Manual de Utilização da Série PONTO

Rev. E 09/2014

Cód. Doc.: MU209000

altus

www.altus.com.br

Conforme o Código de Defesa do Consumidor vigente no Brasil, informamos, a seguir, aos clientes que utilizam nossos produtos, aspectos relacionados com a segurança de pessoas e instalações.

Os equipamentos de automação industrial fabricados pela Altus são robustos e confiáveis devido ao rígido controle de qualidade a que são submetidos. No entanto, equipamentos eletrônicos de controle industrial (controladores programáveis, comandos numéricos, etc.) podem causar danos às máquinas ou processos por eles controlados em caso de defeito em suas partes e peças ou de erros de programação ou instalação, podendo inclusive colocar em risco vidas humanas.

O usuário deve analisar as possíveis consequências destes defeitos e providenciar instalações adicionais externas de segurança que, em caso de necessidade, sirvam para preservar a segurança do sistema, principalmente nos casos da instalação inicial e de testes.

Os equipamentos fabricados pela Altus não trazem riscos ambientais diretos, não emitindo nenhum tipo de poluente durante sua utilização. No entanto, no que se refere ao descarte dos equipamentos, é importante salientar que quaisquer componentes eletrônicos incorporados em produtos contêm materiais nocivos à natureza quando descartados de forma inadequada. Recomenda-se, portanto, que quando da inutilização deste tipo de produto, o mesmo seja encaminhado para usinas de reciclagem que deem o devido tratamento para os resíduos.

É imprescindível a leitura completa dos manuais e/ou características técnicas do produto antes da instalação ou utilização do mesmo.

Os exemplos e figuras deste documento são apresentados apenas para fins ilustrativos. Devido às possíveis atualizações e melhorias que os produtos possam incorrer, a Altus não assume a responsabilidade pelo uso destes exemplos e figuras em aplicações reais. Os mesmos devem ser utilizados apenas para auxiliar na familiarização e treinamento do usuário com os produtos e suas características.

A Altus garante os seus equipamentos conforme descrito nas Condições Gerais de Fornecimento, anexada às propostas comerciais.

A Altus garante que seus equipamentos funcionam de acordo com as descrições contidas explicitamente em seus manuais e/ou características técnicas, não garantindo a satisfação de algum tipo particular de aplicação dos equipamentos.

A Altus desconsiderará qualquer outra garantia, direta ou implícita, principalmente quando se tratar de fornecimento de terceiros.

Os pedidos de informações adicionais sobre o fornecimento e/ou características dos equipamentos e serviços Altus devem ser feitos por escrito. A Altus não se responsabiliza por informações fornecidas sobre seus equipamentos sem registro formal.

DIREITOS AUTORAIS

Sumário

1. Introdução

A Série Ponto é um sistema de controle distribuído com E/S remotas. Possui uma arquitetura flexível que permite o acesso a módulos remotos via diferentes padrões de redes de campo.

Os módulos de E/S e cabeças de redes de campo padronizadas podem ser utilizadas tanto com UCPs Altus quanto com UCPs de outros fabricantes.

Os módulos eletrônicos incorporam em suas bases bornes e fusíveis, simplificando muito o projeto, montagem e comissionamento dos painéis de controle.

A manutenção é facilitada pelo extensivo diagnóstico e pela troca a quente de todos os módulos de E/S.

A Série Ponto inclui UCPs de alta capacidade de comunicação, permitindo inclusive acesso via Internet, por meio de “browser”. Assim, passa a ser possível a supervisão, comando e diagnósticos com características sem precedentes em equipamentos de controle.

Figura 1-1 Série Ponto - Visão Geral

Documentos Relacionados a este Manual

Para obter informações adicionais sobre a Série Ponto podem ser consultados outros documentos (manuais e características técnicas) além deste. Estes documentos encontram-se disponíveis em sua última revisão em www.altus.com.br.

Cada produto possui um documento denominado Característica Técnica (CT), onde encontram-se as características do produto em questão. Adicionalmente o produto pode possuir Manuais de Utilização (os códigos dos manuais são citados na CT).

Por exemplo, o módulo PO2022 tem todas as informações de características de utilização e de compra, na sua CT. Por outro lado, o PO5063 possui, além da CT, um manual de utilização.

Aconselha-se os seguintes documentos como fonte de informação adicional:

- Características Técnicas de Cada Produto
- Manual de Utilização de Cada Produto

Inspeção Visual

Antes de proceder à instalação, é recomendável fazer uma inspeção visual cuidadosa dos equipamentos, verificando se não há danos causados pelo transporte. Verifique se todos os

componentes de seu pedido estão em perfeito estado. Em caso de defeitos, informe a companhia transportadora e o representante ou distribuidor Altus mais próximo.

CUIDADO:
Antes de retirar os módulos da embalagem, é importante descarregar eventuais potenciais estáticos acumulados no corpo. Para isso, toque (com as mãos nuas) em uma superfície metálica aterrada qualquer antes de manipular os módulos. Tal procedimento garante que os níveis de eletricidade estática suportados pelo módulo não serão ultrapassados.

É importante registrar o número de série de cada equipamento recebido, bem como as revisões de software, caso existentes. Essas informações serão necessárias caso se necessite contatar o Suporte Técnico da Altus.

Suporte Técnico

Para entrar em contato com o Suporte Técnico da Altus em São Leopoldo, RS, ligue para +55 51 3589-9500. Para conhecer os centros de Suporte Técnico da Altus existentes em outras localidades, consulte nosso site (www.altus.com.br) ou envie um email para altus@altus.com.br.

Se o equipamento já estiver instalado, tenha em mãos as seguintes informações ao solicitar assistência:

- os modelos dos equipamentos utilizados e a configuração do sistema instalado
- o número de série da UCP
- a revisão do equipamento e a versão do software executivo, constantes na etiqueta afixada na lateral do produto
- informações sobre o modo de operação da UCP, obtidas através do programador MasterTool
- o conteúdo do programa aplicativo (módulos), obtido através do programador MasterTool
- a versão do programador utilizado

Mensagens de Advertência Utilizadas neste Manual

Neste manual, as mensagens de advertência apresentarão os seguintes formatos e significados:

PERIGO:
Relatam causas potenciais, que se não observadas, levam a danos à integridade física e saúde, patrimônio, meio ambiente e perda da produção.

CUIDADO:
Relatam detalhes de configuração, aplicação e instalação que devem ser seguidos para evitar condições que possam levar a falha do sistema e suas consequências relacionadas.

ATENÇÃO:
Indicam detalhes importantes de configuração, aplicação ou instalação para obtenção da máxima performance operacional do sistema.

2. Descrição Técnica

Este capítulo apresenta as características técnicas da Série Ponto, abordando as partes integrantes do sistema, sua arquitetura, características gerais e elétricas.

Características da Série Ponto

UCPs da Série

As UCPs da série se caracterizam por uma altíssima integração de funções, programação on-line, alta capacidade de memória e vários canais seriais integrados.
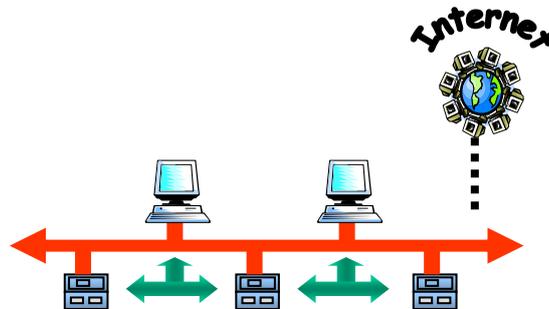
Figura 2-1 Utilização da Série Ponto

Módulos

Os módulos possuem alta densidade de pontos, sendo possível configurações com 16 a 32 pontos digitais ou 4 a 8 pontos analógicos por módulo. Cada ponto é monitorado por um LED. Um LED de diagnóstico multifuncional indica alguns diagnósticos, que podem ser lidos também remotamente pela UCP, mestre da rede ou pelo software MasterTool.

Os módulo de E/S possuem etiquetas onde o usuário pode identificar os tags dos sinais de campo. Para facilitar testes no sistema estes tags estão posicionados junto aos LEDs indicadores locais.

Figura 2-2 Módulos da Série Ponto

Bornes Integrados à Base

A Série Ponto tem como uma de suas características a conexão direta ao campo, reduzindo custo de fiação e bornes na instalação. Não é necessário interferir em qualquer fiação de campo para remover os módulos

Figura 2-3 Ligação na Base

Troca à Quente de Módulos

A troca à quente consiste na substituição de módulos de E/S sem que, para isto, todo o processo pare. A UCP permanece energizada controlando o processo, e a substituição dos módulos pode ser realizada sempre que necessário.

Os módulos da Série Ponto, podem ser substituídos individualmente, sem que seja necessário desconectar os cabos dos bornes, visto que a unidade eletrônica é destacável por meio de conectores nas bases. Neste caso, durante a substituição, os pontos controlados pelo cartão permanecem inativos e a UCP pode memorizar o último conteúdo das entradas.

Fusíveis

Opcionalmente as bases possuem fusíveis de proteção individuais para saídas ou fiação de campo. Os sinais analógicos de entrada 4-20 mA também podem ser protegidos desta maneira. Evita-se assim a fiação adicional para bornes com fusíveis e ganha-se grande segurança operacional.

Chave Mecânica

As bases possuem Chaves Mecânicas que impedem a colocação de um módulo de tipo diferente do previsto no projeto e ajustado na base.

Esta chave possui uma codificação definida pelos últimos dois dígitos do nome do módulo. Por exemplo: o módulo PO2020 deve ter sua base ajustada pelo usuário com o código 20.

Diagnóstico

São disponíveis vários diagnósticos, tanto em UCPs e cabeças quanto em módulos de E/S. Cada módulo possui LED de diagnóstico multifuncional e pode ser consultado via o software de configuração MasterTool ou pelo mestre da rede de campo. Alguns exemplos de diagnóstico são:

- Tipo de módulo errado na posição
- Falta de fonte de campo
- Carga em curto

Figura 2-4 LED de diagnóstico

Sistema de Endereçamento

O sistema de endereçamento é implementado pelo barramento de comunicação chamado GBL, uma tecnologia inédita desenvolvida e patenteada pela Altus.

Os módulos da série Ponto utilizam um método de endereçamento automático que elimina a necessidade de chaves ou jumpers nos módulos para esta função.

O endereço é definido pela posição em que o módulo é montado no barramento, impedindo que acidentalmente ocorram erros de endereçamento ou acionamento indevido de sinais de campo.

Barramento de Alta Velocidade

A comunicação entre a UCP ou cabeça do barramento é feita por um barramento de alta velocidade, implementado em hardware por um único chip, obtendo-se velocidades de aquisição e parametrização inigualáveis. Algumas características alcançadas por este sistema são:

- Endereçamento e identificação automática de módulos
- Troca à quente de qualquer módulo
- Barramento serial de 12Mbaud, varredura de 0,5 ms para 480 pontos
- Conecta no máximo até 30 módulos X 16 pontos = 480 pontos
- Implementação totalmente em hardware com uso de circuitos integrados dedicados
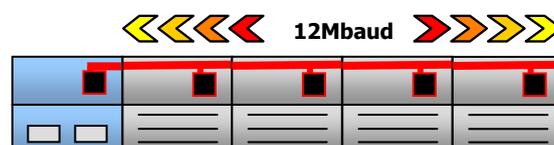
Figura 2-5 Barramento

Identificação Automática

Um sistema de identificação embutido no módulo permite que o mestre do barramento (UCP ou cabeça) identifique o seu tipo, evitando comportamento indevido em caso montagem de módulo errado. Isto é uma proteção adicional à Chave Mecânica e permite que o sistema confira a configuração feita por ocasião do projeto do sistema.

Barramento Local

Cada barramento pode ser constituído por até 30 módulos de E/S. Estes módulos devem estar dispostos em segmentos com no máximo 10 módulos cada. A arquitetura permite a instalação de um total de quatro segmentos, dando flexibilidade na montagem de painéis elétricos.
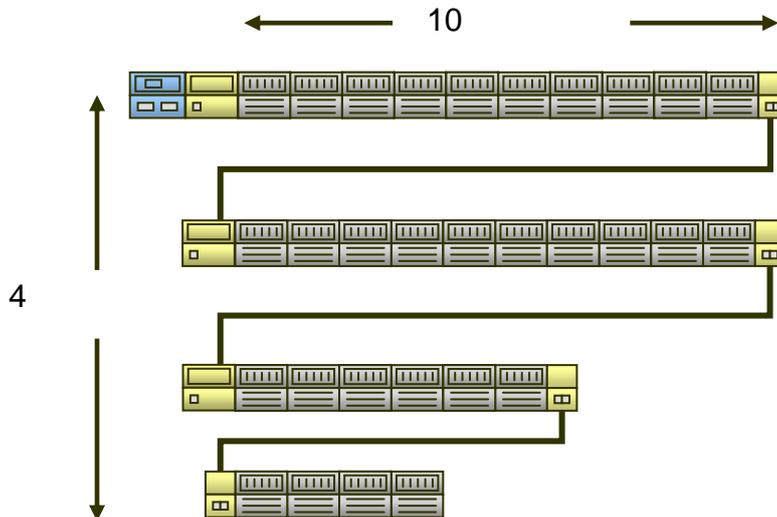
Figura 2-6 Barramento Local

Barramento Remoto

Neste tipo de configuração os módulos estão ligados a uma Cabeça de Rede de Campo. A rede de campo interliga as cabeças a uma Interface de Rede de Campo localizada no barramento local.

A capacidade de módulos de E/S dos barramentos remotos, além de seguir os mesmos limites de um barramento local, também é limitada pelas características específicas de cada tipo de rede. Recomenda-se a consulta específica do manual de utilização da cabeça de rede de campo em questão para obter esta informação.
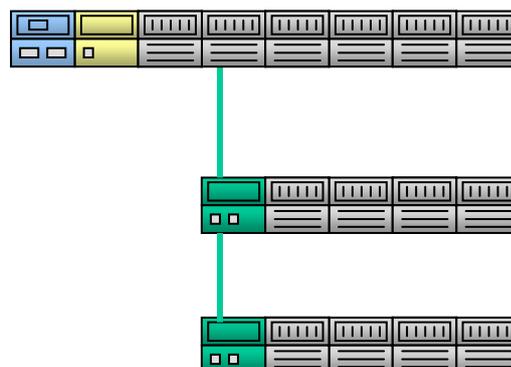
Figura 2-7 Barramento Remoto

Vantagens na Montagem

Comparando-se a montagem de um armário elétrico convencional com a mesma configuração implementada com Série Ponto, é possível obter os seguintes resultados:

- profundidade 47% menor que o sistema convencional
- área de armário 20 % menor que a convencional
- volume de armário 50% menor que a solução convencional
- redução de custos com a eliminação dos bornes intermediários e fiação intermediária
- redução de custos com identificadores e trilhos de montagem
- eliminação de fusíveis em bornes
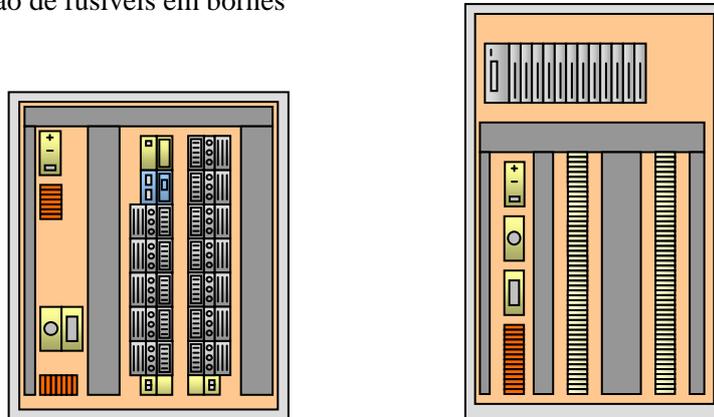
Figura 2-8 Painel usando a Série Ponto e Painel convencional

Redução do Custo de Montagem

A montagem da Série Ponto reduz significativamente o custo total do painel elétrico, em função da simplificação do projeto, grande redução da mão-de-obra de montagem e redução de materiais conforme exposto anteriormente.

A redução de custo total do armário é da ordem de 30%
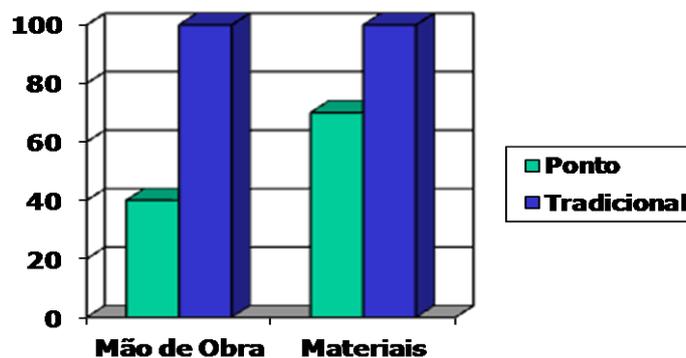
Figura 2-9 Redução de Custo

Simplificação da Fiação Interna

O diagrama mostra um exemplo da fiação necessária para a instalação de um módulo PO1000 (16 entradas 24 Vdc), instalado em uma base PO6100. A fonte de campo é ligada aos bornes da base, que

distribui a alimentação para os sensores de campo. Os sensores podem ser de 2 ou 3 fios, protegidos ou não com fusíveis individuais.

Desta forma nenhum borne adicional é necessário para a montagem do módulo e ligação aos sensores de campo.
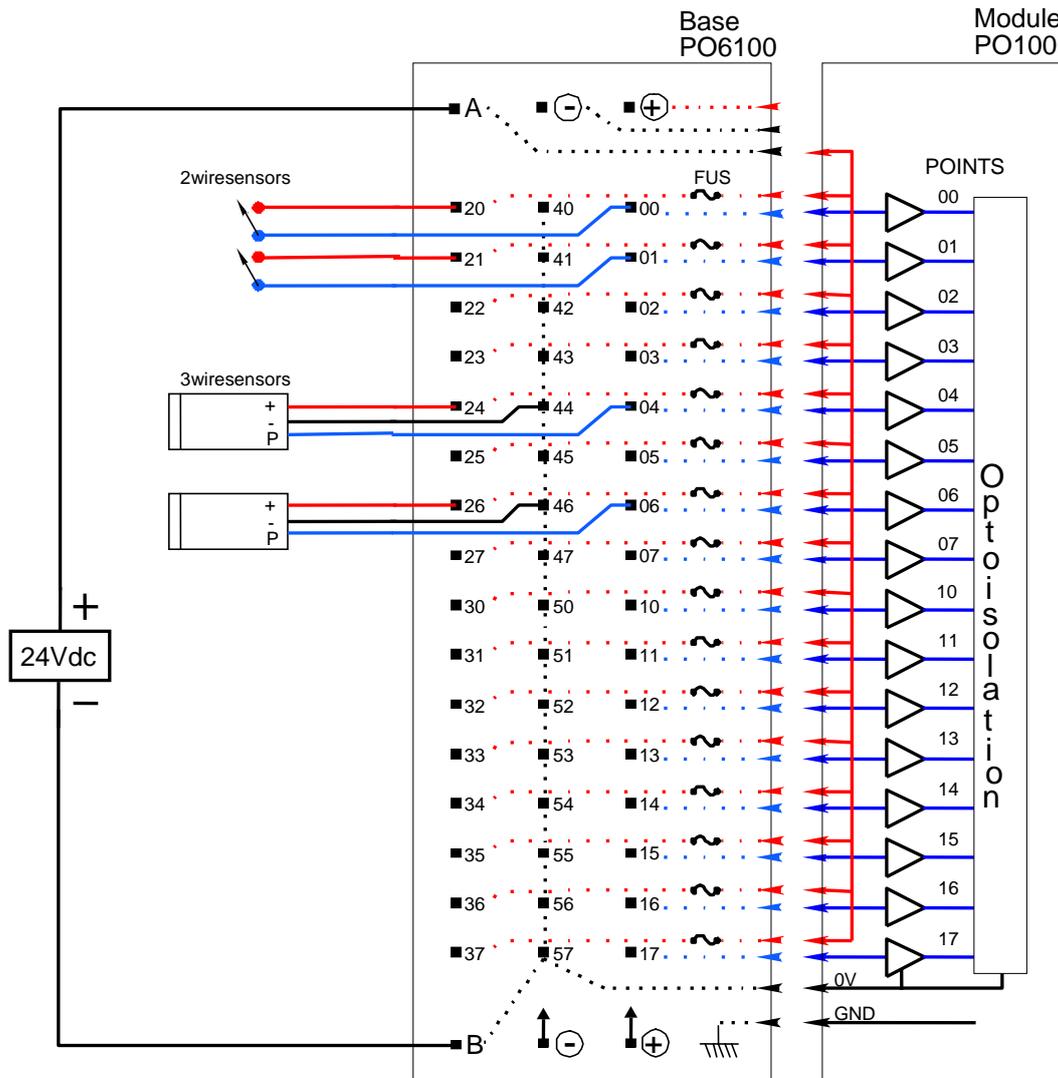
Figura 2-10 Simplificação da fiação

Interfaces de Rede

A Série Ponto pode trabalhar nas seguintes redes de campo:

- PROFIBUS
- MODBUS
- ETHERNET

MT8000 - MasterTool Extended Edition

O software MT8000 possibilita tanto a programação das UCPs quanto a configuração dos barramentos da série. Possui a flexibilidade de permitir o uso de funções especialmente desenvolvidas para diferentes aplicações.

MT6000 - MasterTool ProPonto

O software MasterTool ProPonto MT6000 é uma ferramenta que auxilia o projeto de um barramento da Série Ponto, facilitando em muito a configuração e documentação de um sistema.

O software é necessário para a configuração dos equipamentos da Série Ponto e desempenha as seguintes funções que facilitam o projeto do sistema:

- Projeto dos barramentos de forma gráfica
- Verificação da validade da configuração, conferindo itens como consumo de corrente, bases compatíveis e limites de projeto
- Atribuição de tags aos pontos do sistema
- Geração de etiquetas para identificação dos módulos
- Geração de lista de material
- Configuração a partir de uma lista de módulos e bases disponíveis na “árvore de componentes”

Ver característica técnica do MasterTool ProPonto para maiores detalhes.
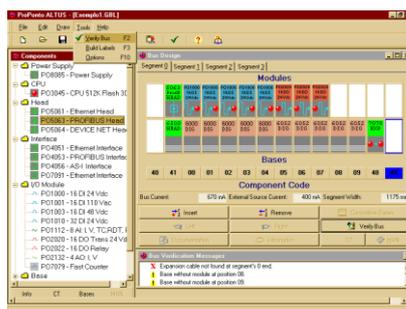
Figura 2-11 Configurador Gráfico

Condições Ambientais

Os módulos de E/S da Série Ponto, de um modo geral, atendem às seguintes especificações:

Temperatura de armazenamento	-25 a 70°C
Temperatura de operação	0 a 60°C
Umidade do ar	5 a 95% sem condensação
Imunidade a ruído	IEC 61131, diversos níveis, dependendo do módulo CE

3. Arquitetura

A Série Ponto possui uma arquitetura extremamente versátil, concebida para interligar tanto módulos de E/S quanto módulos complexos, como interfaces de rede e co-processadores. A facilidade de interconexão com a fiação de campo, sem a necessidade de bornes intermediários, e a comunicação com redes de campo, fazem desta série uma solução ideal para controlar máquinas e sistemas de qualquer porte.

Suas características e flexibilidade proporcionam ao usuário uma grande economia de material e mão-de-obra por ocasião da instalação, reduzindo consideravelmente o volume de cabos nos painéis.

Alta taxa de troca de dados, soluções compactas e econômicas, flexibilidade para conexão com UCPs de outros fabricantes, tudo pode ser alcançado a partir das opções de arquitetura disponíveis.

As funções de cada elemento da arquitetura são descritas a seguir.
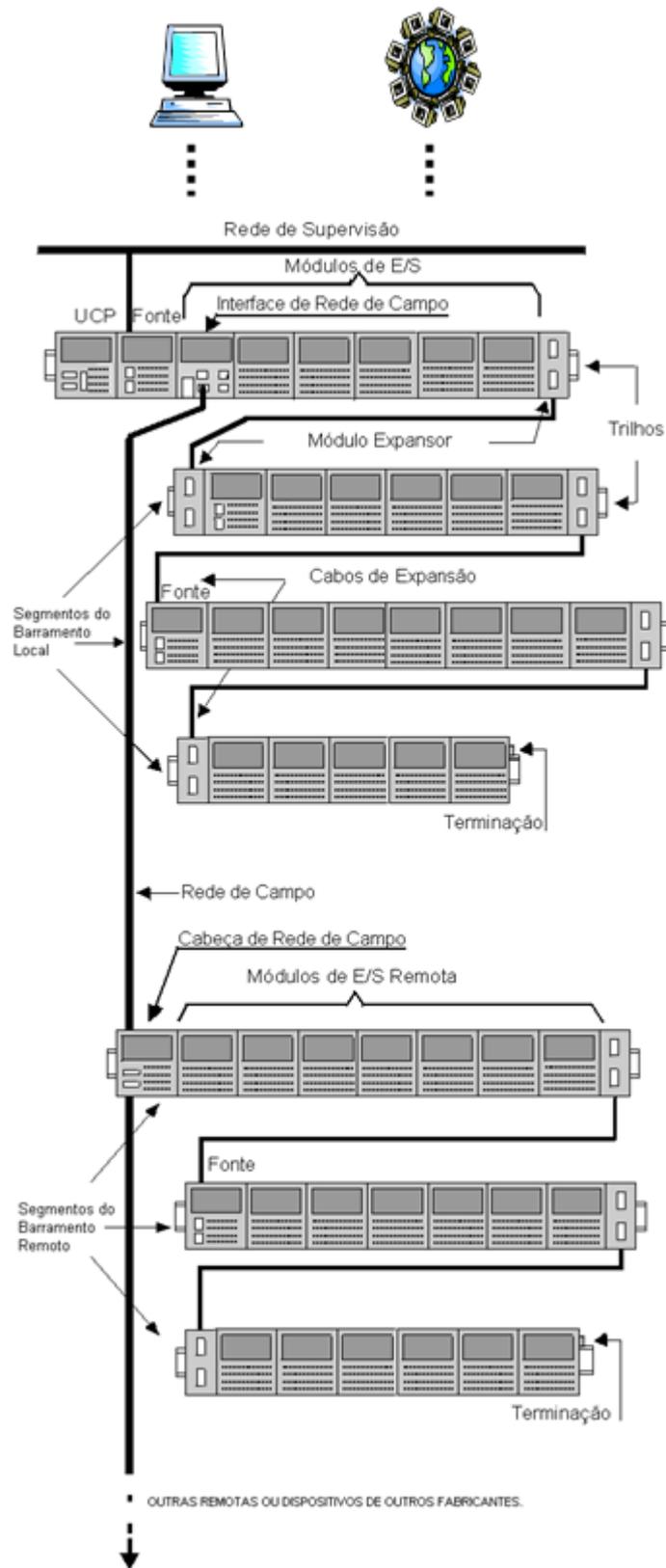
Figura 3-1 Arquitetura

Elementos da Arquitetura Ponto

Trilho de Montagem

A Série Ponto é montada em trilhos padrão DIN TS35. A fixação dos módulos nos trilhos se dá por encaixe.

UCP

A UCP, Unidade Central de Processamento, é responsável pela execução das funções de controle, realizando o ciclo básico de leitura dos pontos de entrada, execução do programa aplicativo, atualização das saídas e comunicação com o sistema supervisório, entre outras funções.

As dimensões da UCP são as mesmas dos módulos de E/S.

Figura 3-2 UCP

Fonte

Pode ser utilizada como fonte de expansão quando for necessário mais corrente nos segmentos do barramento.

As dimensões da fonte são as mesmas dos módulos de E/S.

As UCPs de maior porte possuem a fonte integrada.

Figura 3-3 Fonte

Barramento

Um sistema é constituído por um Barramento Local, formado por uma UCP e seus módulos de E/S, e uma série de Barramentos Remotos, composto pela Cabeça de Rede de Campo e módulos de E/S.

O barramento local comporta até 30 módulos de E/S divididos em até 4 segmentos.

Os barramentos remotos, por sua vez, possuem outras limitações relacionadas com a quantidade de dados a serem transmitidos no protocolo escolhido.

Bases

As bases são elementos modulares que formam os barramentos. São montadas em trilhos TS35 e distribuem assim a alimentação, sinais do barramento e sinais das E/S para os módulos da série. As bases possuem os bornes nas opções mola ou parafuso para ligação com a fiação de campo e, opcionalmente, fusíveis de proteção. A escolha da base está relacionada ao tipo de módulo a ser utilizado. Deve-se consultar as Características Técnicas (CTs) de cada módulo para verificar as opções de bases existentes e mais adequadas.

Figura 3-4 Bases

Módulos de E/S

Os módulos de E/S são encaixados nas bases, e tem a função de adaptar os diferentes tipos de sinais de campo e enviá-los à UCP ou Cabeça de Rede. Apresentam uma grande variedade de tipos e faixas de operação, para cobrir as mais diferentes necessidades. Os módulos podem se trocados à quente, sem necessidade de desconectar cabos ou desligar todo o sistema.

A alimentação dos circuitos de campo deve ser provida por fontes externas.
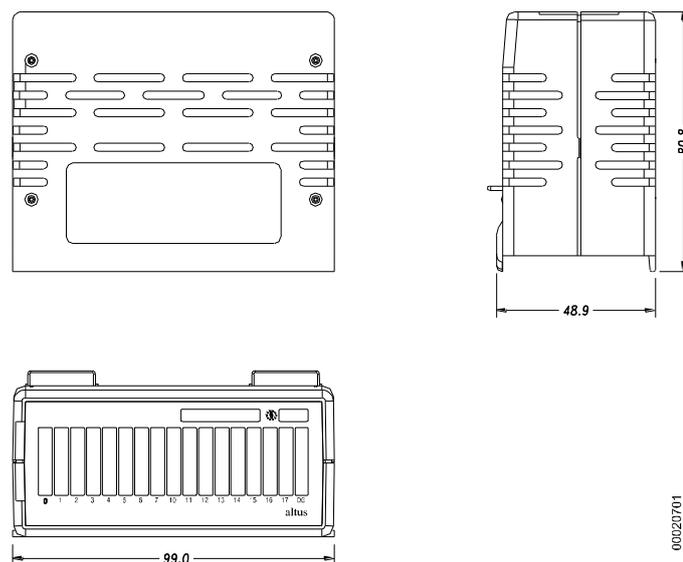
Figura 3-5 Módulos de E/S

Módulo Expansor

Interliga os Segmentos de Barramento, levando as linhas de comunicação e alimentação para o segmento seguinte.

O módulo Expansor que inicia um Segmento de Barramento, quando necessário, pode ser substituído por uma fonte de alimentação. Assim, aumenta-se a corrente disponível para os módulos de E/S seguintes.

Figura 3-6 Módulo Expansor

Cabo de Expansão

Interliga os Módulos Expansores, criando os Segmentos de Barramento. Possibilita maior flexibilidade de soluções na montagem da Série Ponto em painéis.

Figura 3-7 Cabo de Expansão

Terminação

Tem a função de casar a impedância do barramento de comunicação de um barramento local ou remoto. A terminação é um conector que deve ser instalado na ultima base do barramento. Este componente é fornecido juntamente com a base da UCP e da cabeça de rede de campo.

Figura 3-8 Terminação

Interface de Rede de Campo

São módulos mestres de Redes de Campo que permitem o acesso aos barramentos remotos ou a outros dispositivos compatíveis com os padrões PROFIBUS.

As Interfaces de Redes de Campo são montadas no barramento local, e ocupam a posição de um módulo de E/S.

Cabeças de Rede de Campo

As Cabeças conectam os módulos da Série Ponto a Redes RPOFIBUS.

As Cabeças de Rede de Campo da Série Ponto possuem fonte de alimentação incorporada para energização dos módulos a ela conectados. Caso seja necessário, outra fonte de alimentação poderá ser conectada, sempre no início de um segmento de barramento.
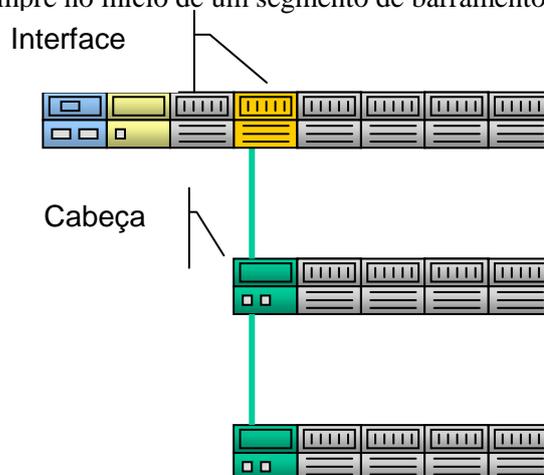
Figura 3-9 Cabeças de Rede de Campo

4. Configuração

Este capítulo explana como determinar os módulos necessários para configurar um barramento local ou remoto. São explicados inicialmente os limites máximos permitidos em um projeto. Recomenda-se ao usuário a leitura dos documentos de CaracterísticaTécnica dos módulos e manuais específicos, para fazer uso de toda a flexibilidade que os integrantes da série oferecem.

Recomenda-se o uso do software MasterTool ProPonto para configurar um sistema. A lista de todos os produtos disponíveis e seus documentos são facilmente acessados. Todos os limites de configuração são conferidos.

Limites

No caso de uma UCP com seu barramento local, os seguintes limites devem ser respeitados:

- Número máximo de módulos por segmento: 10
- Número máximo de segmentos: 4
- Número máximo total de módulos: 30
- Número máximo de módulos alimentados por uma fonte: 12, distribuídos no máximo em dois segmentos. Este limite de 12 módulos pode ser ultrapassado se indicado pelo software ProPonto, que calcula o limite usando o consumo específico de cada módulo.

No caso de um barramento remoto, com cabeças de rede de campo, os limites são definidos pela cabeça específica. Por exemplo, para a Cabeça PROFIBUS PO5064 tem-se:

- Número máximo de módulos por segmento: 10
- Número máximo de segmentos: 4
- Número máximo total de módulos: 20
- Número máximo de 200 bytes de entrada e 200 bytes de saída
- Número máximo de módulos alimentados por uma fonte: 12, distribuídos no máximo em dois segmentos. Este limite de 12 módulos pode ser ultrapassado se indicado pelo software ProPonto, que calcula o limite usando o consumo específico de cada módulo.

ATENÇÃO: Consulte as características técnicas e manuais para certificar-se dos limites máximos específicos dos módulos utilizados.

Etapas de Configuração

Um sistema pode ser dimensionado através das seguintes etapas de configuração:

Etapa 1 - Determinar os módulos de entrada e saída necessários

Considerar:

1. Número de pontos de E/S necessários, focando o processo a ser controlado.

2. Agrupar as entradas conforme suas características: necessidade de utilizar saídas com contatos secos, sinais analógicos isolados, etc.

3. Escolher os tipos de módulos. Os seguintes critérios devem ser considerados para escolha dos módulos de E/S:

- Tensão de trabalho
- Tipo de elemento de saída: transistor ou relé
- Necessidade de isolamento dos sinais digitais
- Isolamento dos módulos analógicos ou digitais
- Correntes máximas (por ponto e por módulo)

- Tempos de filtragem nas entradas
- Proteções necessárias nas entradas e saídas

4. Determinar o número de módulos de cada tipo para atender os pontos de E/S.

5. Verificar a capacidade da UCP ou Cabeça de Rede de Campo.

Tendo em vista a modularidade do sistema, o usuário deverá ter o cuidado em especificar separadamente cada componente da Série Ponto: módulos e bases. Estes são disponíveis em separado para racionalizar o número de itens.

As características técnicas de todos os módulos que se pretende utilizar devem ser conferidas, a fim de certificar-se que elas atendem à aplicação.

Etapa 2 - Determinar as bases necessárias aos módulos de E/S

Para esta etapa, recomenda-se a consulta do documento de Características Técnicas – CT específica de cada módulo selecionado na etapa anterior. A Série Ponto dispõe uma gama de bases que permitem ao módulo operar em diferentes configurações. Escolher os tipos de base. Os seguintes critérios devem ser considerados para escolha dos módulos de E/S:

- Tipo de borne requerido: mola ou parafuso
- Proteção por fusíveis
- Necessidade de pontos separados (ex. contato seco) ou com comum

Etapa 3 - Determinar a UCP ou a Cabeça e sua base

A tabela abaixo representa algumas das opções disponíveis:

	PO5063V1	PO5064	PO5065	PO3142	PO3342	PO3047	PO3247
Denominação	Cabeça de Rede de Campo PROFIBUS-DP	Cabeça de Rede de Campo PROFIBUS-DPV1	Cabeça de Rede de Campo Redundante PROFIBUS-DPV1	UCP 256K Flash, 30 Módulos E/S, 3 Seriais, MODBUS	UCP 256K Flash, 30 Módulos E/S, 2 Seriais, MODBUS, PROFIBUS, WebServer	UCP 256K Flash,16 Módulos E/S, 1 USB, 1 RS-485, 1 RS-232, MODBUS, Visor, Ethernet	UCP 1M Flash, 30 Módulos E/S, 1 USB, 1 RS-485, 1 RS-232, MODBUS, Visor, PROFIBUS, Ethernet, WebServer, Redundância
Base Compatível	PO6500	PO6500	PO6500	PO6302	PO6302	PO6307	PO6307

Tabela 4-1 Módulos e Bases

Por exemplo: para o caso de uma remota PROFIBUS-DP, a cabeça é PO5064 e a base compatível é PO6500. Não é necessário fonte para alimentar a cabeça, pois a mesma possui fonte interna.

Etapa 4 – Determinar o número de segmentos

O número de segmentos de barramento é determinado pelos seguintes fatores:

- Número máximo de segmentos de um barramento local ou um barramento remoto: 4
- Número máximo de módulos em um segmento: 10
- Distribuição física no armário

Os fatores acima permitem mais que uma configuração para o número de segmentos. Deve-se procurar sempre que possível, utilizar o menor número possível de segmentos, mas dependendo da disponibilidade de espaço físico no armário pode ser conveniente utilizar um número maior de segmentos.

Etapa 5 - Determinar o número de fontes

As soluções para alimentação dos barramentos locais e remotos é diferenciada.

No barramento local, cujo dispositivo mestre é a UCP, a capacidade de alimentação módulos de E/S distribuídos em até 2 segmentos depende do modelo escolhido. Sempre quando este limite for excedido, deverá ser iniciado um novo segmento de barramento com uma fonte PO8085 posicionada na mesma posição do primeiro módulo expansor de barramento PO7078. Esta fonte suplementar tem capacidade de alimentação de mais doze módulos. A solução é sucessivamente implementada até que todos os módulos de entrada e saída sejam convenientemente dispostos.

No barramento remoto, com a cabeça de rede de campo PROFIBUS, a fonte disponível dentro da própria cabeça já alimenta um total de 12 módulos de E/S distribuídos no máximo em dois segmentos. Da mesma forma que no anterior, sempre quando este limite for excedido, deverá ser iniciado um novo segmento de barramento com uma fonte PO8085 posicionada na mesma posição.

> ATENÇÃO:
> O limite de 12 módulos pode ser ultrapassado se indicado pelo software ProPonto, que calcula o limite máximo de módulos por fonte usando o consumo específico de cada módulo. O limite de 12 módulos é sempre válido para módulos de E/S, mas não se aplica à módulos de maior consumo.

Etapa 6 - Módulos expansores PO7078 e cabos de expansão

Os módulos expansores e respectivos cabos são responsáveis pela interligação de um segmento de barramento ao seguinte.

As regras que determinam o número e posição dos módulos de expansão, são as seguintes:

- Para cada fim de segmento é necessário um módulo expansor e um cabo PO8500 (0,4 metros de comprimento) ou PO8501 (1,40 metros de comprimento). O último segmento do barramento não necessita nem do módulo expansor nem do cabo.
- Para cada início de um segmento é necessário um módulo de expansão. Exceção a esta regra são os segmentos que iniciam por uma fonte. A fonte PO8085 tem incorporada em sua base PO6800 o conector com as mesmas funções do módulo de expansão.

O comprimento do cabo de expansão é função da disposição dos segmentos na montagem do armário. Ao fazer esta definição, cuide para que o cabo escolhido não fique posicionado junto aos cabos de sinal de campo, evitando assim a indução de ruído elétrico.

> ATENÇÃO:
> O início de segmento sempre ocorre na extremidade esquerda. É ali que instala-se a UCP ou o módulo de expansão de barramento.

Os cabos de expansão são determinados pela disposição física adotada. As duas disposições a seguir são válidas. A primeira usa um cabo longo (PO8501 com 1,40 metros de comprimento) e a segunda um cabo curto (PO8500, com 0,4 metros de comprimento). Note-se que no segundo caso os módulos estão montados de cabeça para baixo. Mais detalhes sobre a instalação mecânica podem ser obtidos em Instalação Mecânica.
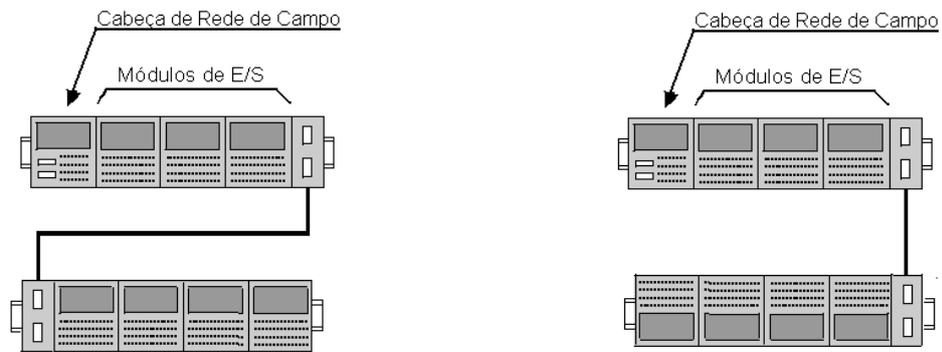
Figura 4-1 Cabos de expansão

Etapa 7 - Fonte de alimentação externa

Deverá ser definida a capacidade de corrente de uma fonte externa de 24 Vdc em função das seguintes cargas:

- Módulos com alimentação externa de 24 Vdc
- Corrente consumida pelas entradas e sensores de campo
- Corrente consumida pelas cargas ligadas nas saídas

Recomenda-se a utilização de fusíveis para alimentação dos sensores de campo e das saídas, para aumentar a confiabilidade do sistema em caso de curto circuito no campo. Para tanto as bases com fusível podem ser usadas.

A base PO6101 protege os sinais de corrente dos módulos analógico por meio de fusíveis de 32 mA e a alimentação de sensores em 24 Vdc por meio de fusíveis de 3A.

MT6000 - MaterTool ProPonto

A Altus disponibiliza o software MasterTool ProPonto como ferramenta para configuração dos barramentos locais e remotos da Série Ponto.
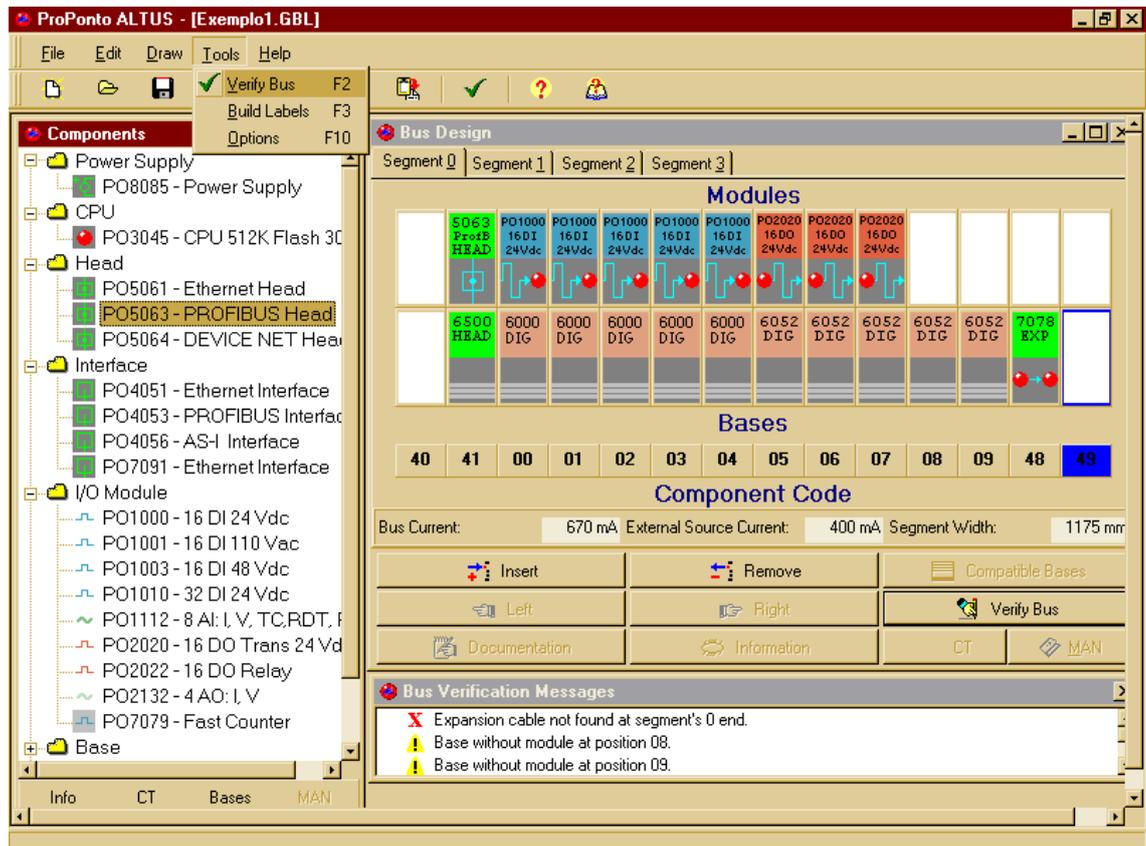
Figura 4-2 MasterTool ProPonto

Para maiores detalhes sobre a utilização do software seu manual deve ser consultado.

O MasterTool ProPonto possui as seguintes características:

Tela de Desenho por Segmento

A tela de desenho do ProPonto permite criar um barramento Ponto, inserindo-se os componentes (bases e módulos) sobre o barramento, de maneira gráfica.

Em cada segmento, existem 14 posições reservadas. Em cada posição pode-se inserir até dois componentes: uma base (área inferior da posição física) e um módulo (área superior da posição física). As duas posições iniciais devem ser utilizadas para cabeças remotas, UCPs e/ou fontes de alimentação. As duas posições finais devem ser utilizadas para expansores de barramento, cabos de expansão de barramento e terminadores. As dez posições centrais devem ser utilizadas apenas para os módulos de E/S.

Árvore de Componentes e Bases Compatíveis

A área a esquerda da tela mostra uma “árvore de componentes” com pastas que classificam os componentes entre Bases, Cabeças Remotas, Cabos de Expansão, UCPs, Fontes, Expansores de Barramento, Interfaces de Rede e Módulos de E/S. Esta árvore pode ser expandida até o nível de componente (um módulo ou uma base). Esta organização facilita o trabalho de inserção dos componentes no barramento, pois permite que eles sejam encontrados mais facilmente.

O ProPonto possui uma lista das bases compatíveis com cada módulo, facilitando a inserção de bases.

Visualização das CTs e Manuais

O ProPonto permite a visualização do arquivo de características técnicas (CT) e/ou do manual de qualquer componente de forma bastante simples: basta selecionar o componente e pressionar o botão "CT" ou "MAN". Os arquivos de CT e os manuais são fornecidos no instalador ou podem ser obtidos por download na Internet.

O ProPonto permite também que se apresente informações resumidas sobre estes componentes: código comercial e descrição comercial. Isto facilita a identificação das características do módulo, por exemplo, se é uma entrada ou uma saída, quantos pontos, qual a tensão/corrente de trabalho, etc.

Verificação do Barramento

O ProPonto permite que se verifique a correção do barramento do ponto de vista da topologia e do balanço de energia, consistindo itens tais como:

- falta de elementos (ex.: terminação, cabo, ...)
- falta de módulo em cima da base
- elemento no lugar errado (ex.: incompatibilidade entre módulo e base)
- número de módulos por fonte e em todo o barramento
- capacidade de dados (ex.: 200 bytes de entrada e 200 bytes de saída)

Geração de Etiquetas

O ProPonto permite a criação de etiquetas para identificação do módulo e seus pontos de E/S.

As etiquetas são impressas através do Microsoft Excel™, com um modelo de planilha denominado "ETQ.XLS", fornecido junto com o ProPonto. Este arquivo contem o layout das etiquetas no formato do papel a ser impresso. Uma macro permite ao usuário selecionar quais etiquetas deseja imprimir, importa os dados destas etiquetas diretamente do arquivo de projeto do ProPonto, disponibiliza estes dados nas células apropriadas do Excel e imprime as etiquetas selecionadas.

Lista de Material

O ProPonto possibilita a geração da lista de material, contendo todos os componentes Altus necessários para a construção do barramento (módulos, bases, cabos, terminadores, expansores, fontes, etc.).

5. Projeto do Painel

Projeto Mecânico

Dimensões dos Módulos Montados nas Bases

As dimensões apresentadas a seguir são válidas para UCPs, interfaces, cabeças, módulos de E/S e fontes. Todos módulos possuem dimensões iguais. As bases têm dois tamanhos em função da presença ou não de fusíveis integrados.
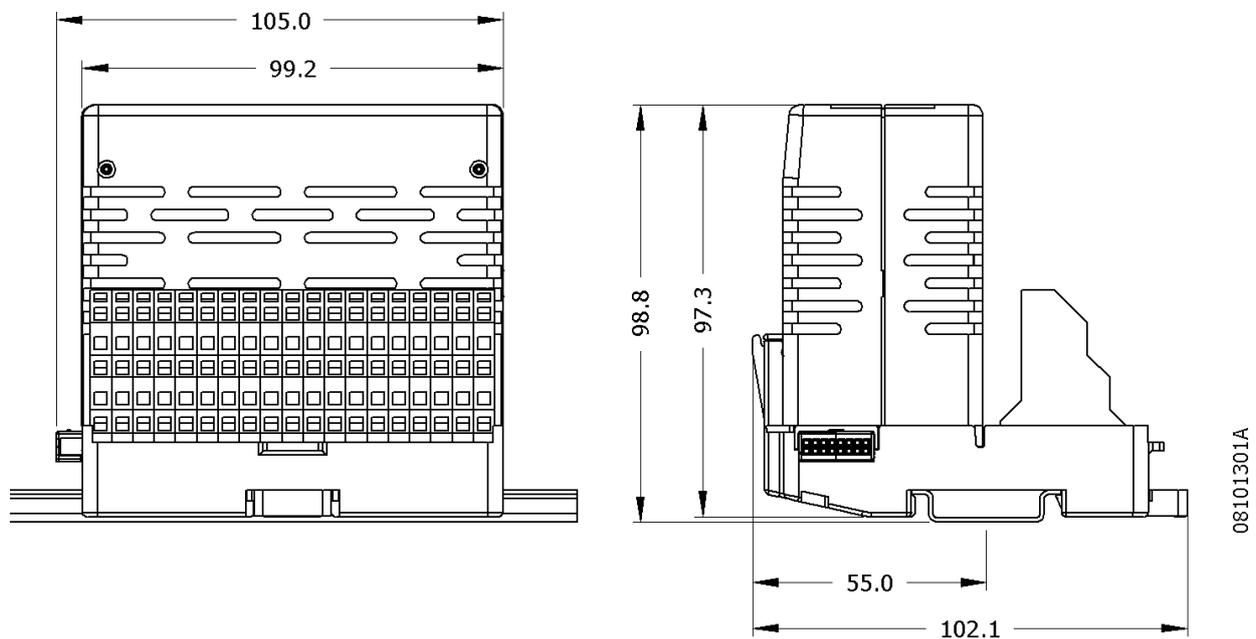
Figura 5-1 Módulo de E/S Montado em Base sem Fusíveis
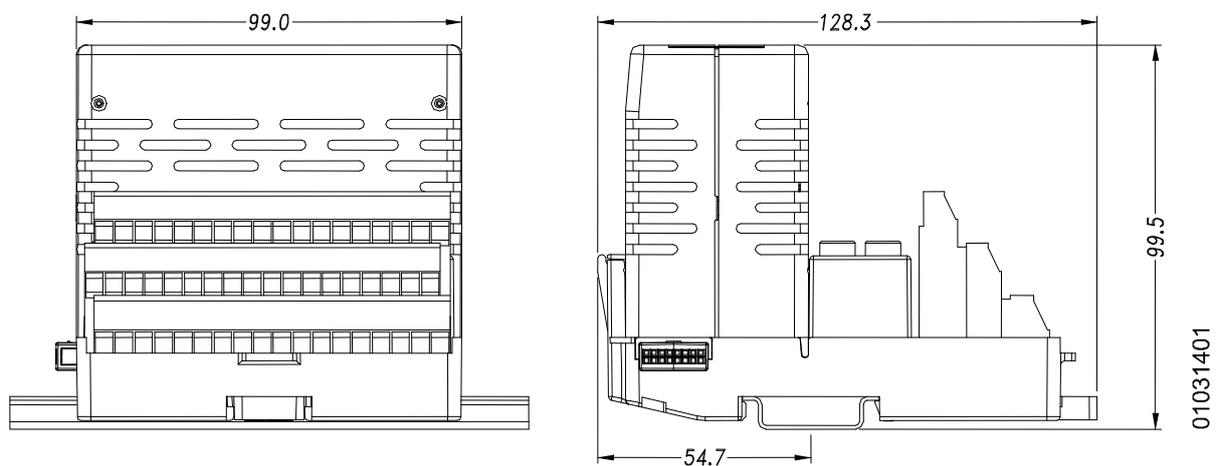
Figura 5-2 Módulo de E/S Montado em Base com Fusíveis
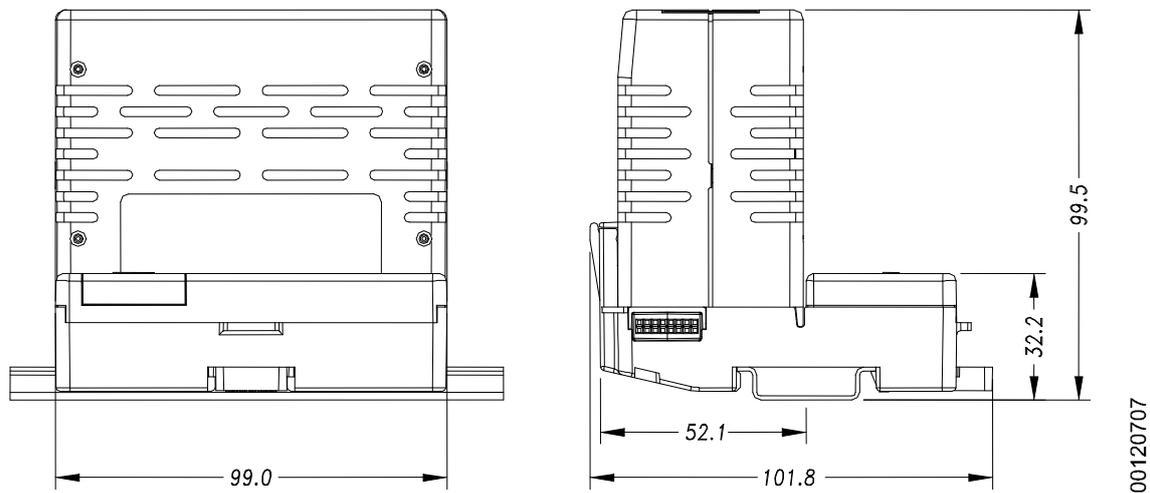
Figura 5-3 UCP Montada na Base

Dimensões do Módulo Expansor
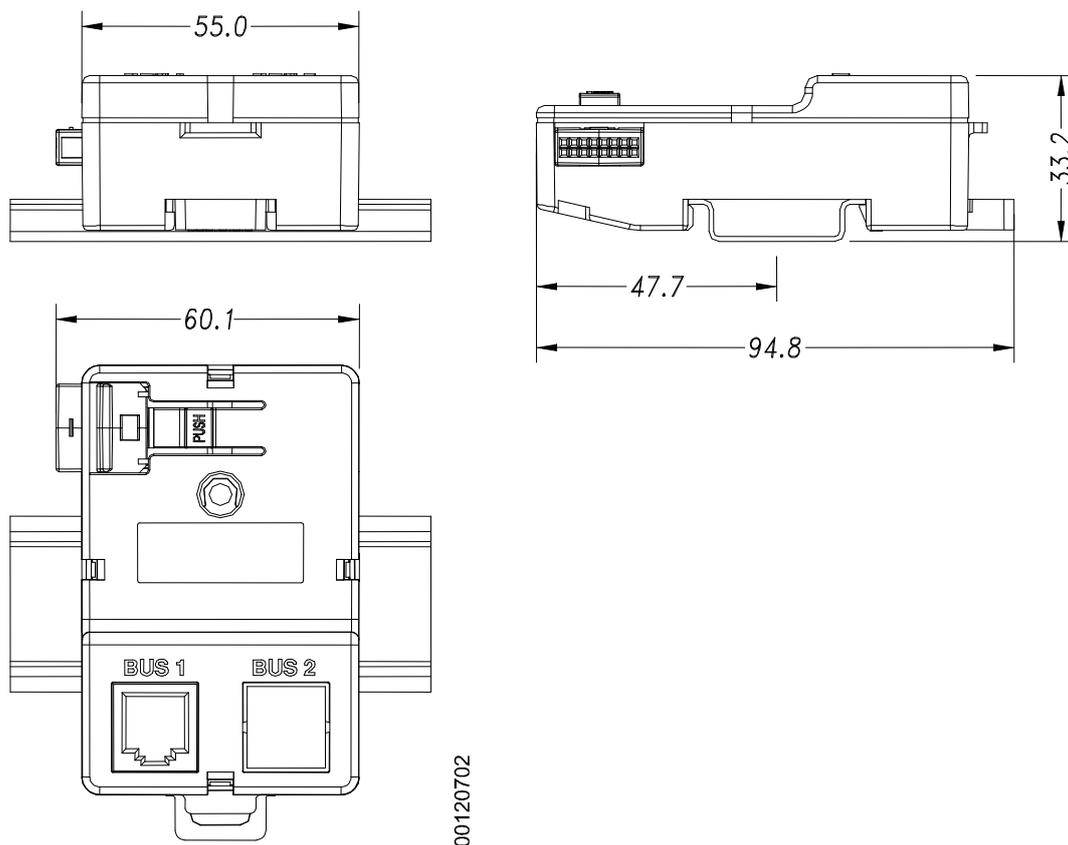
Figura 5-4 Módulo Expansor

Espaçamento entre Módulos e outros Elementos do Painel

Devem ser deixados espaços livres entre os segmentos de barramento para permitir a circulação de ar, disposição da fiação de campo, troca de módulos e bases, e outras operações de manutenção. Observar a figura a seguir:
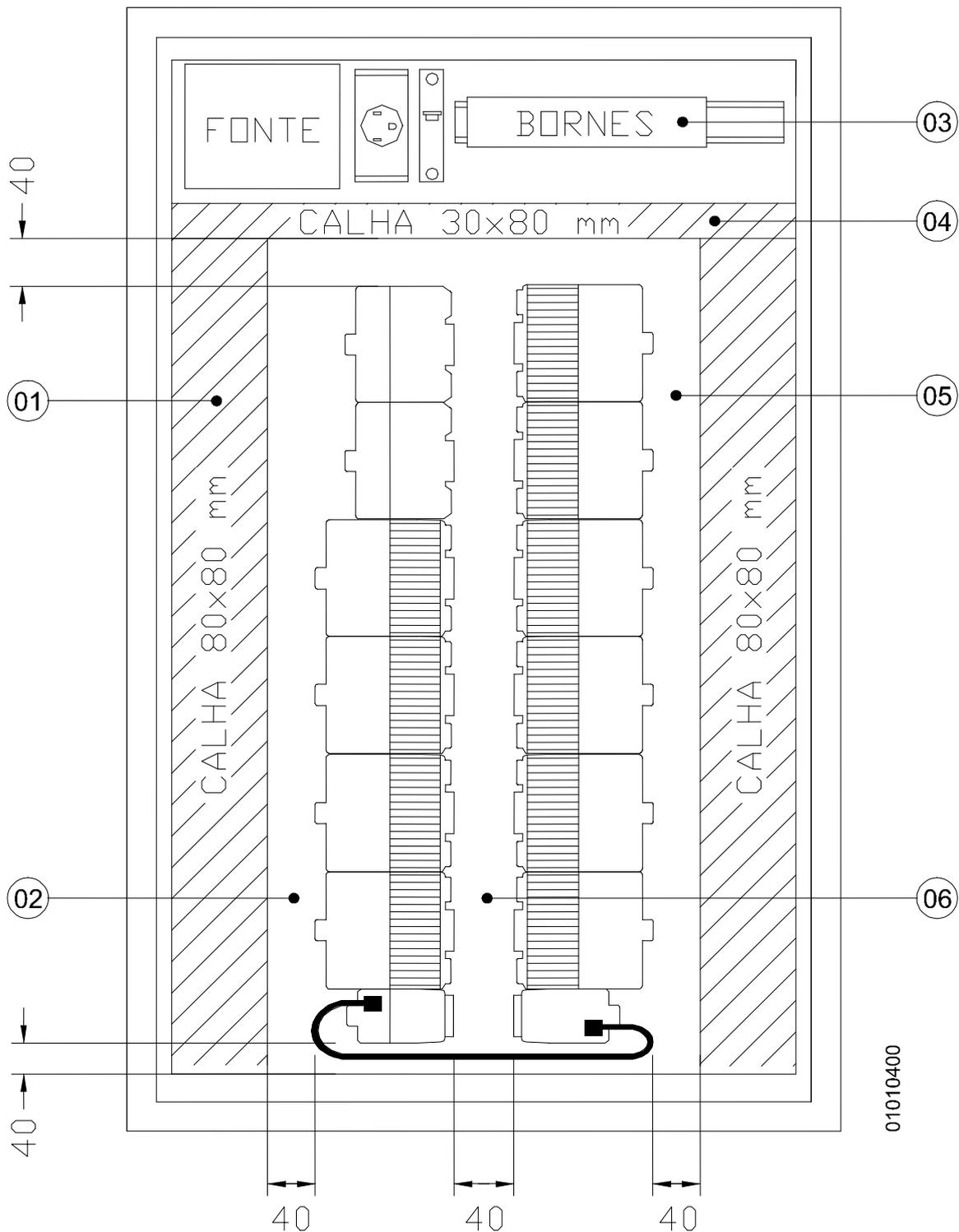
Figura 5-5 Espaçamentos Necessários (em mm)

1 – Espaço ocupado pela calha (neste exemplo é de 80mm, mas depende do projeto específico).

2 – Espaço entre calha e o segmento de barramento (este espaço de 40 mm é necessário para a manipulação dos fios de campo e uso da chave fenda para bornes tipo mola).

3 – Área com bornes para distribuição da alimentação interna de 24 Vdc, alimentação externa e outros (de acordo com o projeto).

4 – Espaço ocupado pela calha de distribuição da alimentação interna de 24Vdc (30 mm neste projeto).

5 – Espaço entre calha e o segmento de barramento (este espaço de 40 mm é necessário para a manipulação dos fios de campo e uso da chave fenda para bornes tipo mola).

6 – Espaço mínimo entre segmentos de barramentos necessários para ventilação e manuseio dos módulos (40 mm).

Se todas as bases de um segmento forem do tipo sem fusível a largura total do armário pode ser menor.

Dimensão Total de um Segmento

A dimensão total de um segmento é obtida pela soma da dimensão de cada elemento montado no trilho. Utilizar a fórmula a seguir:

Dimensão Total do Segmento = Número de Bases * 100 + Número de Expansores de Barramento * 55 + 20 (2 bornes "travas", ver capítulo Instalação)

Elemento	Dimensão (mm)
Bases	100
Expansor de Barramento	55
Trava	10

Tabela 5-1 Dimensões dos Elementos de um Segmento

Exemplo:

Dimensionar o comprimento total de um segmento com 1 fonte de alimentação, 1 UCP, 10 módulos de E/S, 1 expansor de barramento e 2 travas (1 em cada extremidade).

Dimensão total do segmento = 12 * 100 + 1 * 55,0 * 1 + 20

Dimensão total do segmento = 1275 mm = 1,275 m

Dimensionamento do Trilho de Montagem

O trilho de montagem deve ser dimensionado a partir da dimensão total do segmento. Deve ser deixada uma margem de 25 mm em cada extremidade do trilho.

Dimensão Total do Trilho = Dimensão Total do Segmento + 50 mm

Exemplo:

Dimensionar o comprimento necessário de trilho para o segmento calculado no exemplo anterior.

Dimensão total do trilho = 1275 + 50 = 1325 mm = 1,325 m

O trilho deve ter 2 furos para fixação a cada 100 mm, conforme figura a seguir:
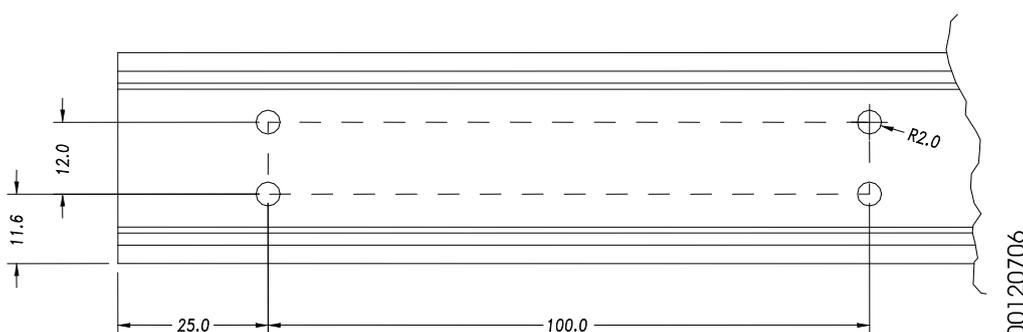
Figura 5-6 Trilho de Montagem

Este detalhe garante que os trilhos permanecerão firmes durante a colocação ou retirada das bases da Série Ponto.

Dimensionamento da Calha

Para o dimensionamento da calha, além da área ocupada pelos fios, observar o aquecimento interno na calha, provocado pelo calor dissipado pelos fios, que pode levar a uma redução na área de ocupação da calha.

Utilizar a seguinte regra: área da calha >= somatório da área dos fios / 0,4

Área dos fios = (3,14 * raio ^ 2)

Considera-se como área dos fios a área total, incluindo a isolação.

Montagem Vertical

No caso de montagem vertical a Altus aconselha a montagem da Figura 5-7, pois é a mais compacta e utiliza os menores cabos de expansão (PO8500). Geralmente as montagens verticais ocupam menor espaço e facilitam a disposição das calhas com a fiação de campo.
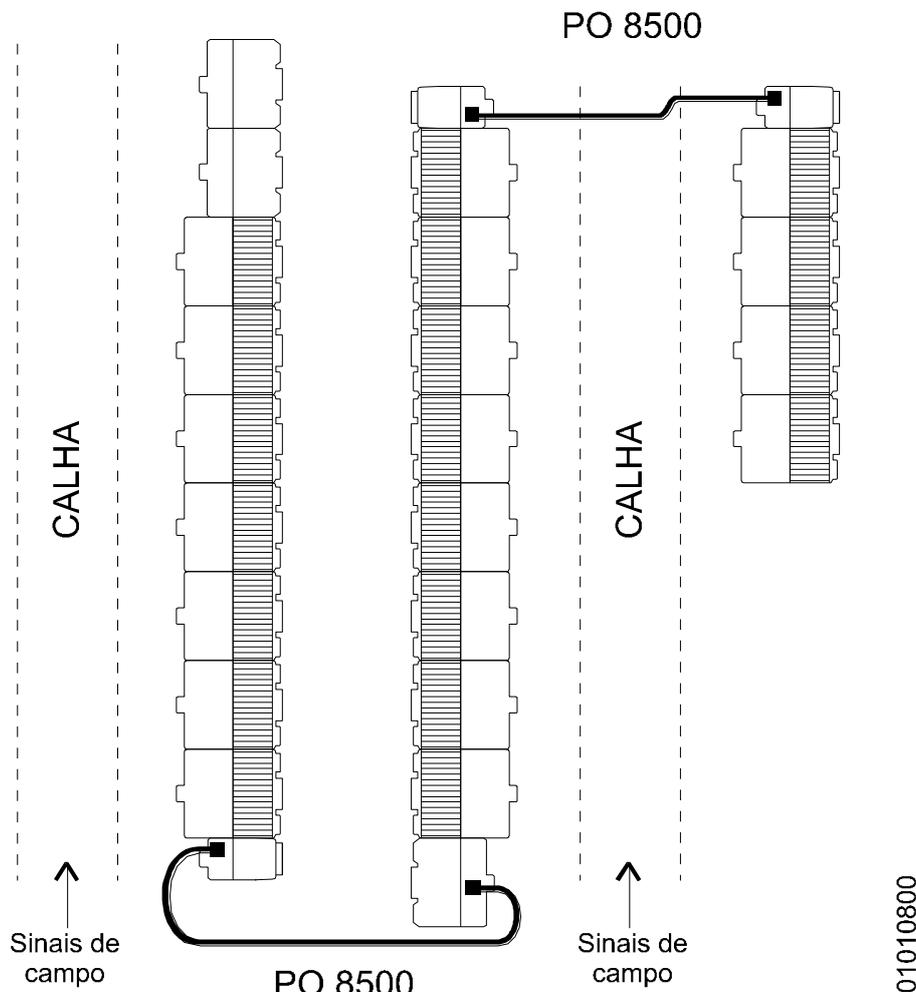
Figura 5-7 Montagem Vertical

Montagem Horizontal

No caso de montagem horizontal a Altus aconselha a montagem da Figura 5-8. Esta disposição utiliza o cabo PO8501 (mais comprido - 1,40 m), que deve passar por fora da calha. Duas calhas são usadas para a fiação de campo, uma para cada segmento.
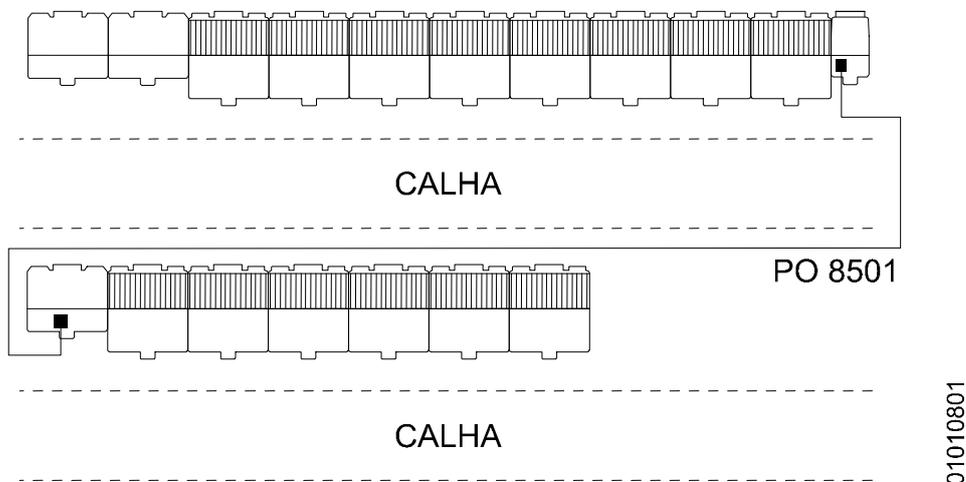
Figura 5-8 Montagem Horizontal (1)

A montagem da Figura 5-9 é mais compacta, utiliza o cabo de expansão PO8500 (0,40 m) e uma só calha, ficando o segundo segmento rotacionado 180 graus em relação ao primeiro.
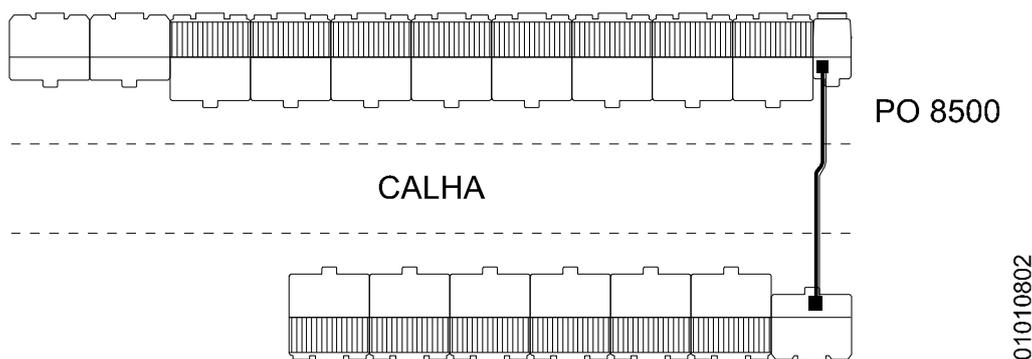
Figura 5-9 Montagem Horizontal (2)

Instalação do Cabo de Expansão

Deve-se manter os cabos de expansão afastados das calhas, para garantir a imunidade a ruídos provenientes do campo. Ver Figura 5-7, Figura 5-8 e Figura 5-9.

Exemplos de Projetos de Painéis

Apresentam-se a seguir exemplos de painéis elétricos para a Série Ponto. Os painéis apresentados são dimensionados a partir dos padrões dos principais fornecedores de painéis do mercado.

Tem como principais características:

- Pequeno volume
- Pequena área necessária para instalação
- Facilidade na manutenção
- Facilidade de instalação
- Possibilita qualquer configuração de módulos de E/S

No total de módulos utilizados para a confecção do painel devem ser considerados a fonte e a UCP, ou seja, o painel de 4 módulos é composto de fonte, UCP e dois módulos de E/S.
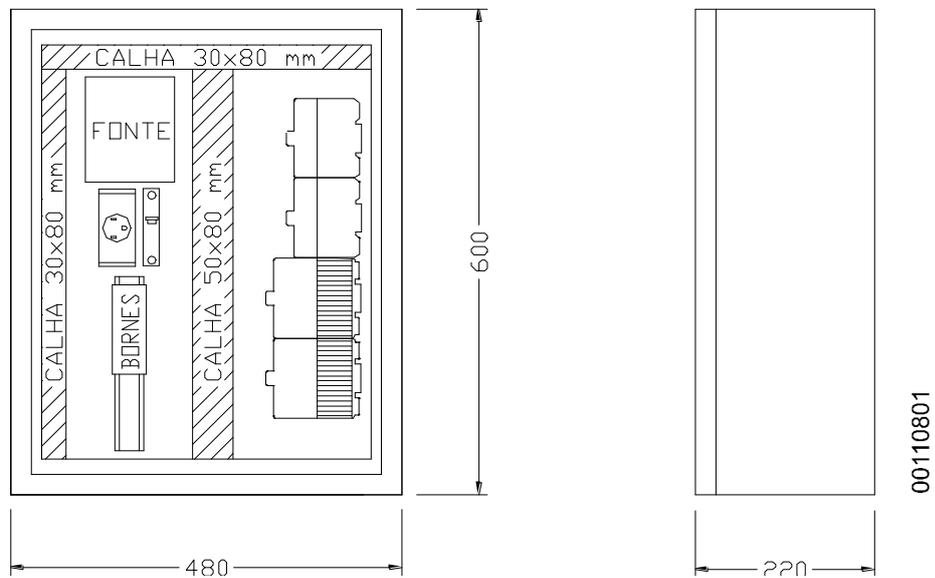
Figura 5-10 Painel para 4 módulos
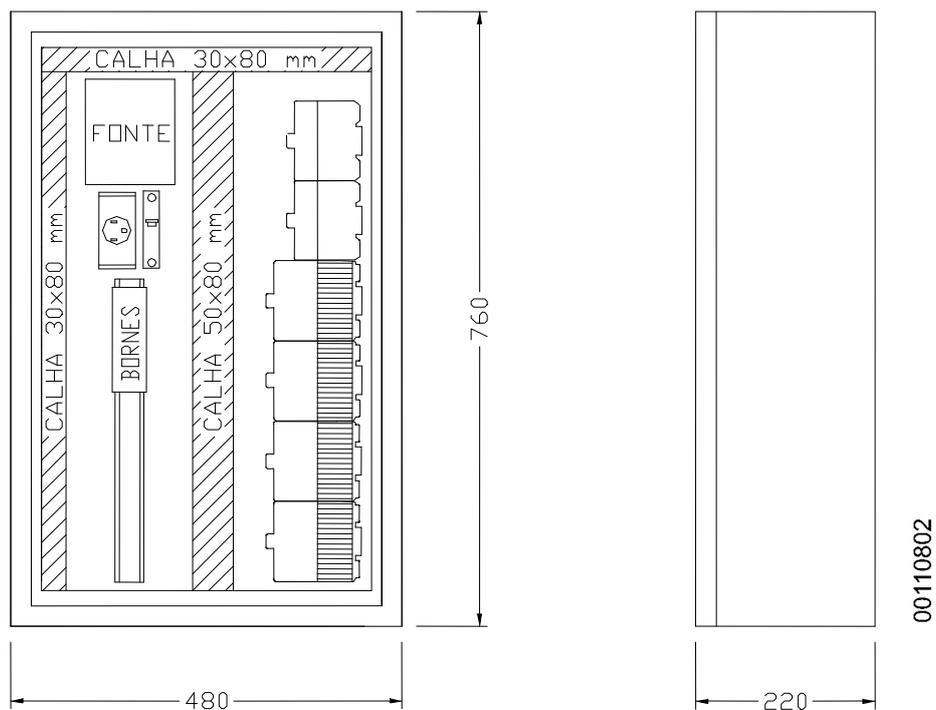
Figura 5-11 Painel para 6 Módulos
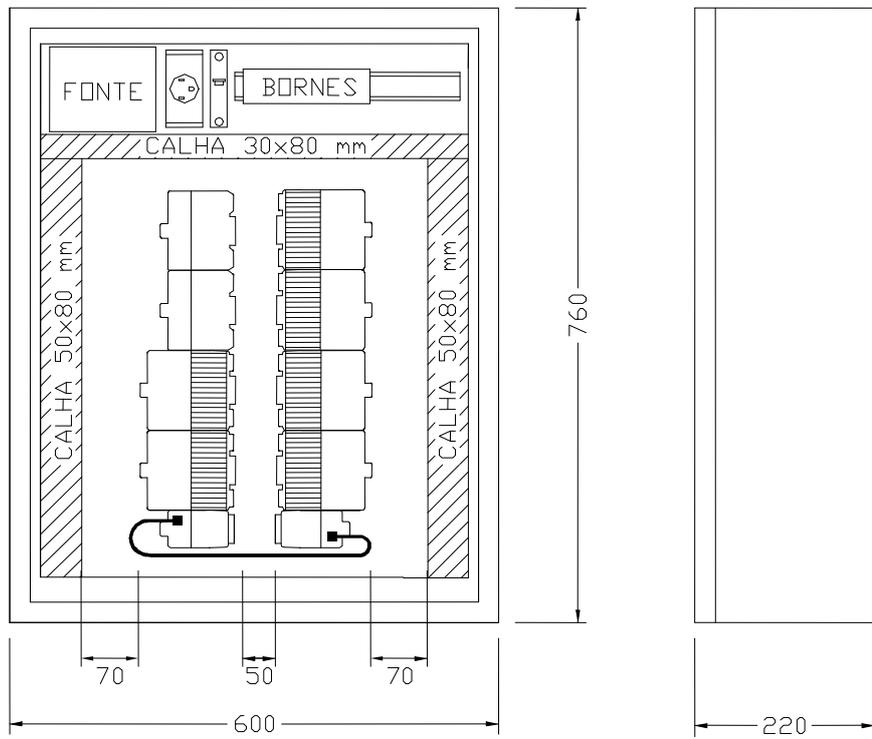
Figura 5-12 Painel para 8 Módulos
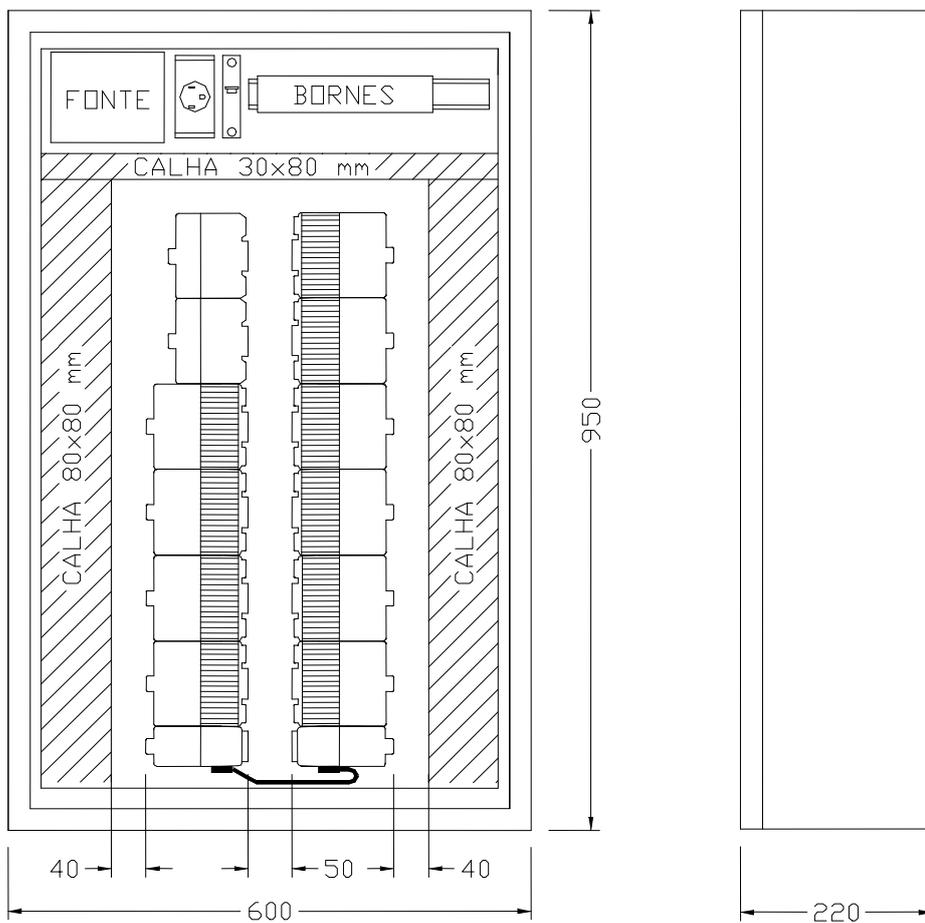
Figura 5-13 Painel para 12 Módulos
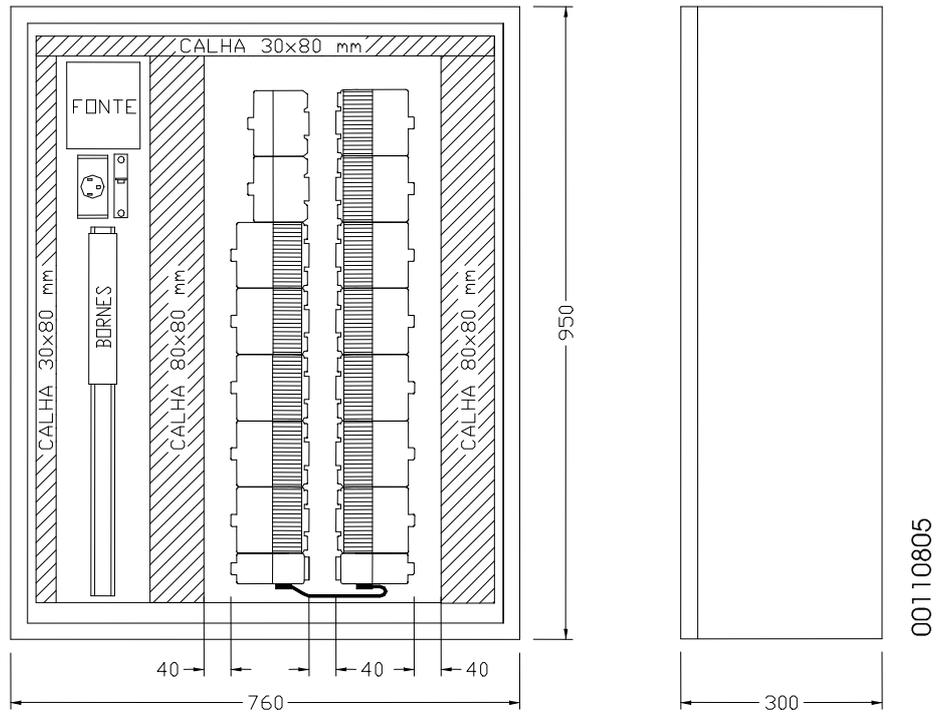
Figura 5-14 Painel para 14 Módulos
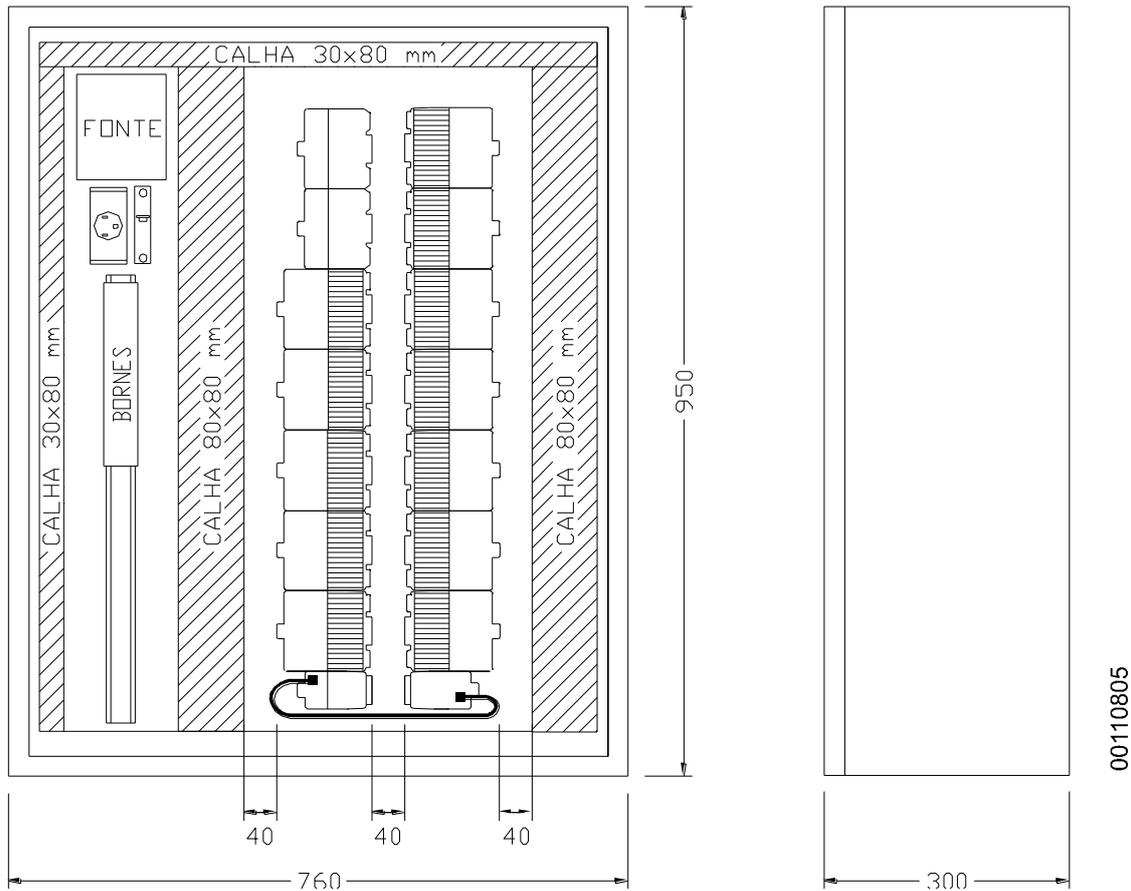
Figura 5-15 Painel para 18 Módulos
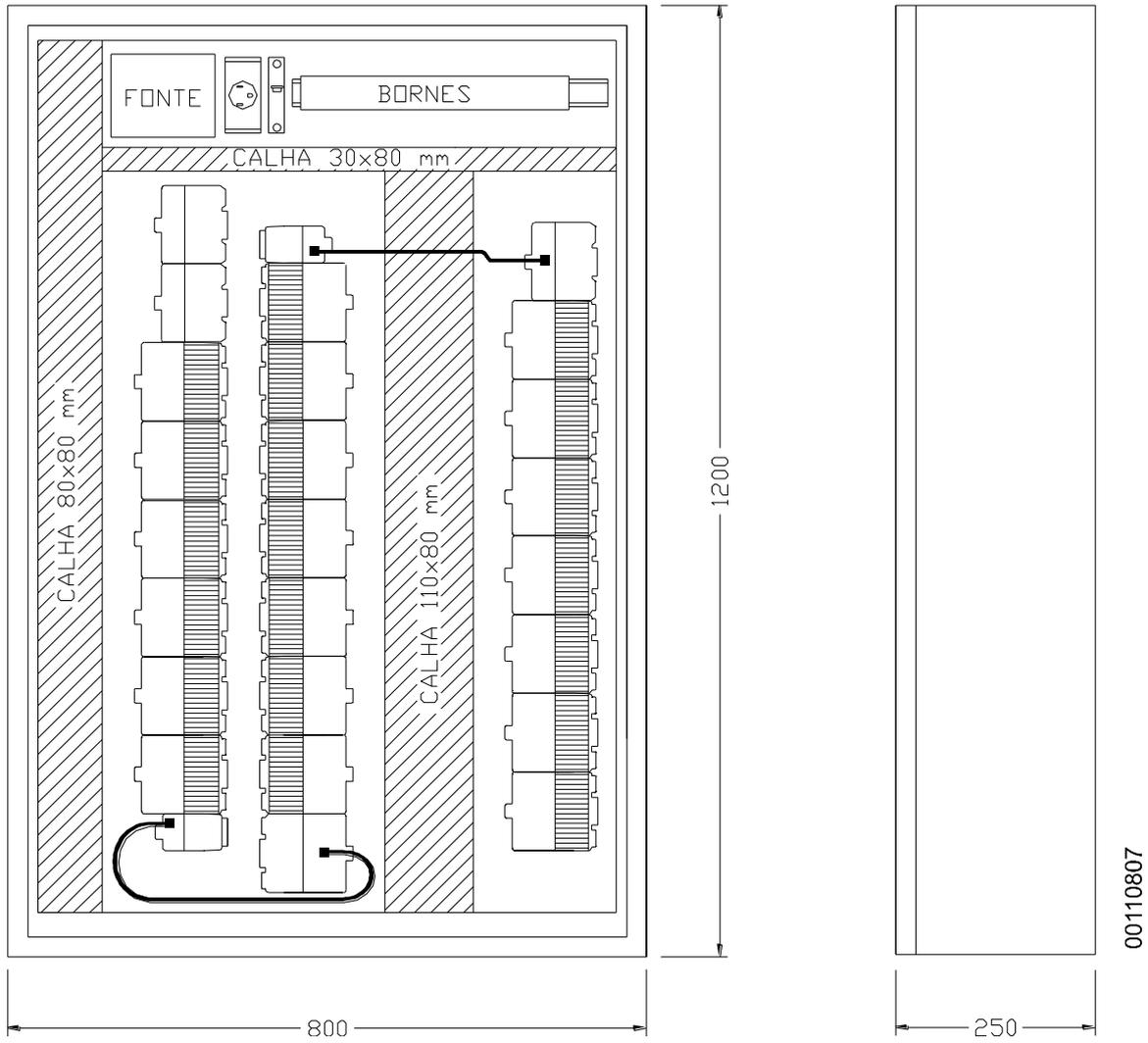
Figura 5-16 Painel para 23 Módulos
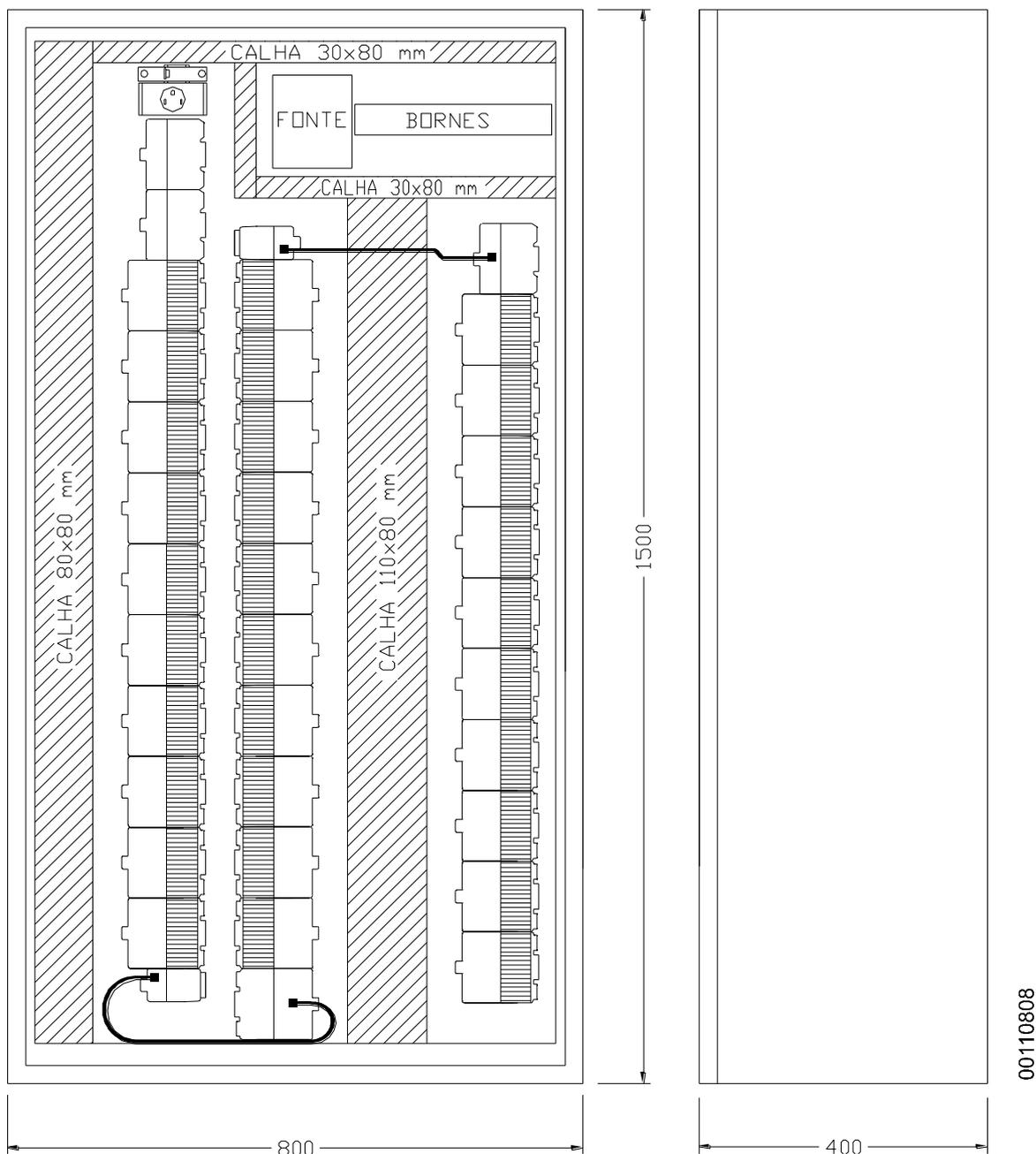
Figura 5-17 Painel para 33 Módulos

Projeto Térmico

Os equipamentos Altus são projetados para trabalhar a uma temperatura ambiente de 60°C (exceto quando especificado). Portanto, esta deve ser a temperatura interna máxima do armário. Os seguintes cuidados devem ser observados no projeto do painel:

- Dimensionar armários com volume interno suficiente para uma boa circulação de ar.
- Prever ventilação forçada ou trocadores de ar com o meio externo, caso necessário, para que não haja elevação da temperatura além do limite. Em casos críticos, recomenda-se o uso de equipamentos de refrigeração, para manter o equipamento operando dentro dos níveis de temperatura de operação.
- Distribuir de forma homogênea fontes de calor dentro do armário.
- Considerar a dissipação nos cabos que conduzem correntes mais elevadas para evitar superaquecimento interno às calhas.

ATENÇÃO:
Para obter a dissipação de calor de cada módulo da Série Ponto, consulte o documento Característica Técnica do módulo em questão.

A seguir, é explicado um método para calcular a temperatura interna do painel em função da sua dissipação e potência.

Dissipação de Calor em um Painel Elétrico

Cada painel elétrico dissipa, através de sua superfície, uma quantidade definida de calor para uma dada diferença de temperatura interna e externa. Para o cálculo da dissipação de calor em situações em que a diferença de temperatura entre o interior e o exterior do painel chegue até 50 °C, as seguintes grandezas devem ser consideradas:

- Superfície de dissipação efetiva do painel; calculada segundo a norma DIN-VED 0660 capítulo 500, conforme indicado pelo tipo de instalação
- A constante de dissipação para a chapa de aço pintada em W/m² °C
- As condições de ventilação do painel (local de instalação)
- Grau de ocupação interna do painel (impedância à circulação do ar no interior)

Dos valores citados anteriormente, apenas o valor da superfície do painel pode ser calculada exatamente.

Cálculo da superfície efetiva de dissipação A (m²) de um painel:

O cálculo da superfície "A" é feito conforme indicado pela norma DIN-VDE, segundo o tipo de instalação do painel:

Tipo de instalação conforme a norma DIN-VDE 0660/500	Fórmula para o cálculo de A (m²)
Painel livre de todos os lados	A = 1,8 * H * (L + P) + 1,4 * L * P
Painel com a superfície traseira obstruída	A = 1,4 * L * (H + P) + 1,8 * P * H
Painel com uma superfície lateral obstruída	A = 1,4 * L * (H + L) + 1,8 * L * H
Painel com uma lateral e a superfície traseira obstruídas	A = 1,4 * H * (L + P) + 1,4 * L * P
Painel com as duas laterais obstruídas	A = 1,8 * L * H + 1,4 * L * P + P * H
Painel com as duas laterais e a superfície traseira obstruídas	A = 1,4 * L * (H + P) + P * H
Painel com as duas laterais e a superfície traseira e superior obstruídas	A = 1,4 * L * H + 0,7 * L * P + P * H

Tabela 5-2 Cálculo da Superfície Efetiva de Dissipação

L = Largura (m), H = Altura (m), P = Profundidade (m)

Na aplicação em painéis construídos com chapa de aço pintada, para o ar parado ao seu redor, a constante de dissipação de calor pode ser considerada 5,5 W/m² °C.

A potência dissipada por um painel pode então ser calculada por meio da equação Qs = k * A * (temperatura interna –temperatura externa), ou obtida a partir da Figura 5-18.
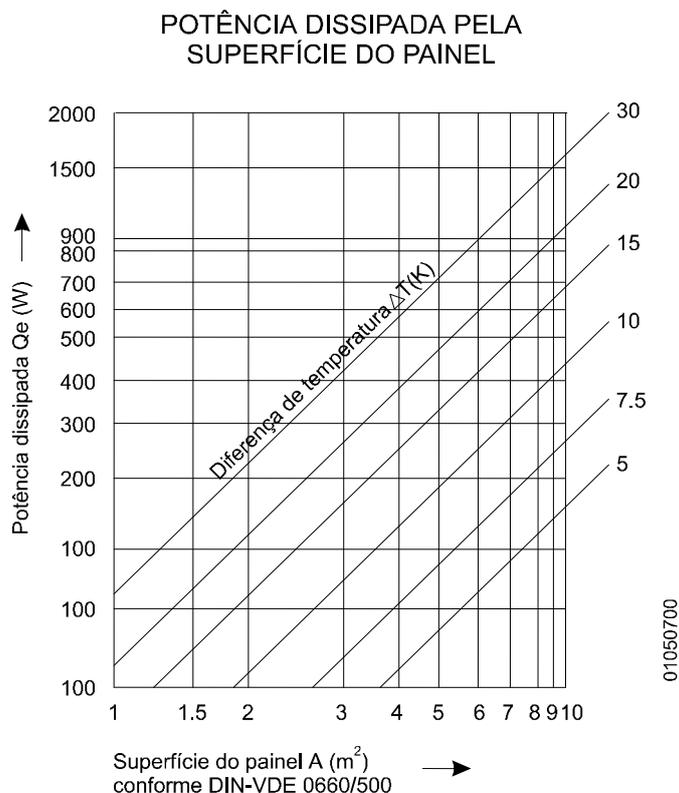
Figura 5-18 Potência Dissipada x Superfície x Dif. de Temperatura

Este valor poderá, no entanto, ser triplicado se for provocada circulação de ar no exterior do painel.

A circulação de ar em um painel é obstruída pela instalação dos equipamentos em seu interior, conduzindo à formação de focos de aquecimento localizados. Nesta situação, pode-se obter uma ajuda para a circulação desejada do ar por meio da instalação de ventiladores internos ao painel, aumentando o fluxo do ar em seu interior.

A circulação forçada através de ventiladores no interior do painel traz também uma melhora na convecção própria e uma tendência a se igualarem as temperaturas ao longo do painel. Sem a circulação forçada do ar tem-se um foco de calor no alto do painel, em virtude da convecção.

Exemplos:

Para um painel livre de todos os lados, com área efetiva de 3,96 m², potência instalada de 350 W e temperatura ambiente externa de 30 °C, calcule a temperatura média interna.

Qs = k * A * (Ti – Te)

350 = 5,5 * 3,96 * (Ti – 30)

Ti = 46 oC

Para o mesmo painel, calcule a temperatura interna para uma potência instalada de 1000 W.

Qs = k * A * (Ti – Te)

1000 = 5,5 * 3,96 * (Ti – 30)

Ti = 76 °C,

Neste caso, a temperatura excedeu o limite de operação dos equipamentos (60 °C), e deve ser providenciada uma outra maneira para retirada do calor excedente. O limite da potência instalada para a temperatura interna de 60 graus é:

Qs = k * A * (Ti – Te)

Qs = 5,5 * 3,96 * (60 – 30)

Qs = 653 W, sendo o limite 653 W, os 347 W restantes (1000 W – 653 W) devem ser retirados, por exemplo, através de um equipamento de ar-condicionado.

ATENÇÃO:
Nos cálculos anteriores, observar que a temperatura interna, é sempre uma temperatura média, e que caso não haja circulação forçada de ar no interior do painel, a temperatura no topo do painel será maior que na base, e poderão existir focos quentes localizados. A devida margem de segurança deve ser dada em cada caso.
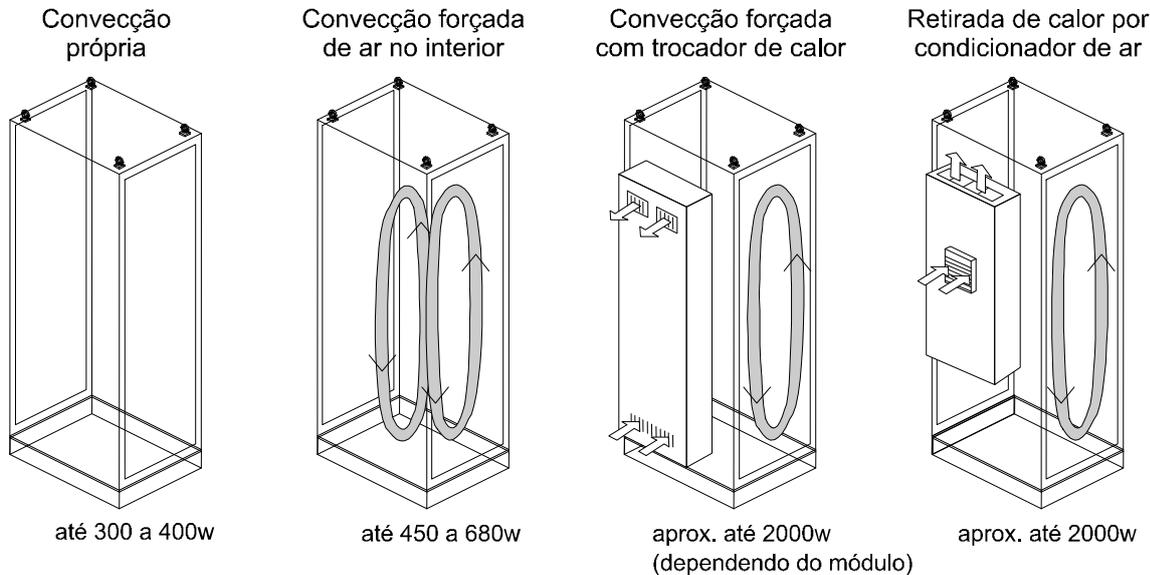
Figura 5-19 Exemplos de Movimentação do Calor – Instalação Fechada

Uma dissipação bem maior de calor, comparando-se com a obtida anteriormente, pode ser alcançada se for permitida a troca de ar com o exterior. A ventilação é normalmente realizada introduzindo-se venezianas de ventilação nas laterais, na porta ou na tampa traseira. Isto irá evidentemente reduzir o grau de proteção (IP) do painel.
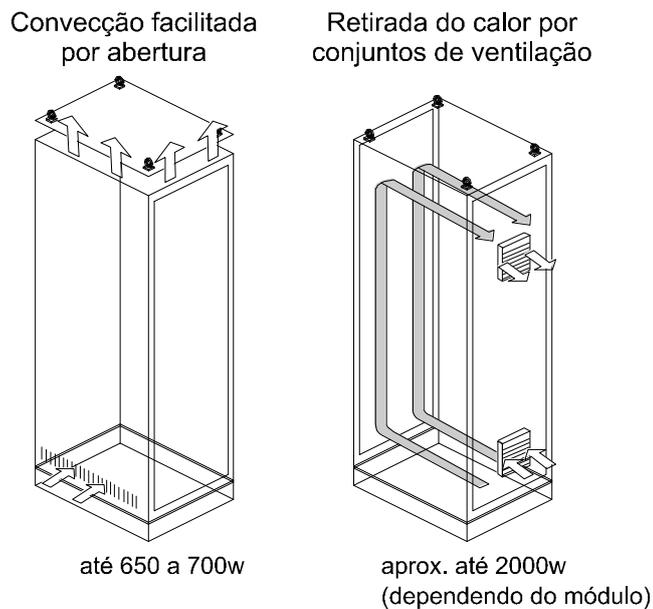
Figura 5-20 Exemplo de Movimentação do Calor – Instalação Aberta

Projeto Elétrico

Informações Gerais

Os controladores programáveis são fabricados atendendo normas mundiais, que estabelecem os níveis aceitáveis de condições ambientais e de ruído normalmente encontrados em processos industriais. É fundamental também que a instalação destes produtos siga regras de projeto convenientes, estabelecidas por normas de instalação. Problemas causados por interferências eletromagnéticas (EMI), tais como falhas de comunicação, falhas de execução de programa, ruído em variáveis analógicas, e até mesmo perda de programa, podem ser causadas por um projeto elétrico ou instalação deficientes.

O projeto elétrico dos CPs Altus deve respeitar a norma IEEE 518/1977, "Guide for Installation of Electrical Equipment to Minimize Electrical Noise Inputs to Controllers External Sources. A seguir, os pontos mais importantes são abordados.

Alimentação do Armário

A alimentação do sistema de controle deve possuir chave geral. Recomenda-se o uso de bornes para alimentação geral do painel de montagem com fusíveis integrados, bem como a previsão de uma tomada fornecendo 127 ou 220 Vac, para uso do terminal de programação. É importante que esta tomada possua pino de aterramento, pois o terminal de programação deverá, obrigatoriamente, possuir conexão com o terra do sistema. Todas as tomadas do armário devem possuir indicação clara de suas tensões.

Distribuição dos Cabos no Armário

A forma como é realizada a distribuição dos cabos de sinais e alimentações é, sem dúvida, um dos pontos mais importantes da instalação de controladores programáveis. A correta distribuição dos cabos no armário e o correto aterramento das partes garantem a compatibilidade eletromagnética (EMC) da instalação.

É importante que as alimentações do painel elétrico sejam corretamente distribuídas, através de barras de distribuição ou bornes de ligação.

A partir destes pontos de distribuição geral, leva-se um cabo próprio a cada ponto específico a ser alimentado. Deve-se evitar ramificações locais nas alimentações dos módulos, diminuindo-se assim os percursos dos cabos conduzindo alta corrente.

Para o melhor desempenho do equipamento, é necessário separar os circuitos quanto ao seu tipo, para reduzir interferências eletromagnéticas, como segue:

- Circuitos de alimentação AC e acionamentos de cargas AC e DC
- Circuitos de entrada e saídas digitais de baixa corrente (menor ou igual a 1A)
- Circuitos analógicos e de comunicação

Estes circuitos devem ser distribuídos preferencialmente em calhas separadas ou evitando-se que se disponham paralelamente uns aos outros. A distância mínima de 150 mm é recomendada entre todos os sinais de E/S e alimentações maiores que 500 V

Iluminação do Armário

É fundamental que se coloque iluminação interna no armário, acionada por interruptor, para facilitar a sua operação.

Recomenda-se que a iluminação seja com lâmpadas incandescentes, pois lâmpadas fluorescentes podem gerar interferências indesejáveis. Se estas forem utilizadas, as seguintes precauções devem ser tomadas de modo a reduzir a interferência:

- Colocar tela metálica aterrada entre a lâmpada e o armário, para reduzir a emissão de ruídos
- Colocar blindagem nos cabos de alimentação da lâmpada

- Proteger o interruptor em caixa metálica e colocar filtro na rede de alimentação preferencialmente junto à lâmpada

Aterramento

É necessária uma borneira geral ou uma barra de terra no armário, onde serão realizados todos os aterramentos de fontes e módulos. Esta barra deve estar ligada a um terra com baixa resistência.

Interferência Eletromagnética

A interferência eletromagnética (EMI) é responsável pela grande maioria dos problemas encontrados em equipamentos instalados.

Pode-se reduzir significativamente estes problemas se as seguintes precauções forem tomadas na fase de projeto do painel:

- Distribuir e arranjar os cabos nas calhas, evitando misturar cabos de alimentação com cabos de sinais
- Partes metálicas inativas devem ser aterradas no armário
- Caso existam elementos que causem emissão de ruídos, recomenda-se a utilização de blindagens
- Filtrar a entrada de alimentação do painel

A Altus recomenda os seguintes filtros para os cabos de alimentação do armário:

Fabricante Phoenix Contact

- Linha FILTRAB NEF1-1, NEF 1-3 e NEF 1-10

Fabricante Murr Elektronik

- Linha NEF

Fabricante Weidmüller

- Linha EGF-GL

Blindagem

Fortes fontes geradoras de interferência eletromagnética (transformadores, motores, cabos com alta corrente ou tensão) situadas dentro do armário, devem ser cobertos por chapas metálicas aterradas, quando situados a menos de 50 cm das partes eletrônicas do CP. Cabos que ultrapassam as partes blindadas devem ser blindados ou filtrados.

Os cabos blindados dentro do armário devem ser aterrados conforme as instruções de cada equipamento.

Supressores de Ruído

É extremamente importante a conexão de supressores de ruído de porte adequado diretamente em todas as cargas indutivas (relés, contactoras, solenóides, etc.) acionadas ou não pelo CP. O acionamento de cargas indutivas gera fortes ruídos elétricos que podem ultrapassar os limites estabelecidos pelas normas. Os ruídos, se não atenuados em sua origem, podem atingir o CP, afetando seu funcionamento.

Os circuitos de proteção devem ser montados próximos da carga, como regra, não devem estar afastados mais que 0,5 metros. No caso de cargas resistivas (lâmpadas incandescentes, LEDs de sinalização, resistores de aquecimento, etc.), não é necessário o uso destes dispositivos.

A Figura 5-21, mostra alguns exemplos de elementos recomendados para supressão de ruídos em cargas indutivas.
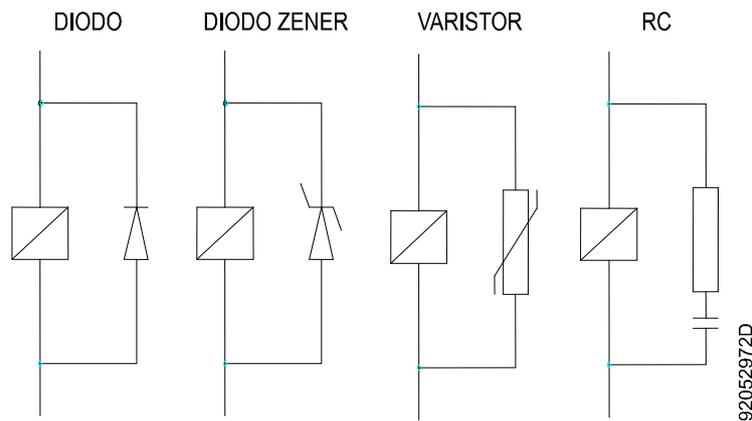
Figura 5-21 Supressores de Ruído para Cargas Indutivas

Circuito com Diodo

Esta é a forma mais eficiente para limitar a tensão do circuito indutivo no momento do desarme. Porém, pode trazer problemas, pois aumenta o tempo de desarme caso a carga seja, por exemplo, uma contactora ou solenóide.

O circuito pode ser utilizado somente para tensões contínuas, sua tensão reversa deve ser maior que a da fonte e a corrente no mínimo igual a da carga.

Circuito com Diodo Zener

O circuito com diodo zener é adequado quando o tempo de desarme do circuito com diodo é excessivo. Assim como o circuito com diodo, ele só deve ser utilizado em tensões contínuas. A tensão do zener deve ser superior a tensão de pico da fonte e a corrente no mínimo igual a da carga.

Circuito com Varistor

O circuito com varistor limita a tensão do circuito indutivo de forma semelhante a um zêner. Sua tensão de condução é em geral maior que um zener e é bidirecional, possibilitando seu uso em circuitos DC ou AC, onde é mais utilizado.

Deve ser selecionado conforme tensão máxima da fonte, energia armazenada na carga e vida útil desejada.

Circuito RC

O circuito de proteção RC (Resistor em série com um Capacitor) pode ser montado em paralelo com o contato ou em paralelo com a carga. A montagem em paralelo com os contatos é recomendada para cargas alimentadas em tensão contínua. A montagem em paralelo com a carga é recomendada para cargas alimentadas com tensões contínuas ou alternadas. Os circuitos RC são mais eficazes quando utilizados em tensões acima de 100 V.

Para selecionar os valores de R e C, recomenda-se que o resistor tenha de 0,5 a 1 ohm para cada 1 V de tensão, e o capacitor tenha 0,5 a 1 μF para cada 1 A de corrente. Por exemplo, em uma carga de 220 V/1 A pode-se utilizar um resistor de 220 ohms e um capacitor de 1 μF (o modelo do capacitor deve estar adequado ao tipo e valor da tensão da carga).

Distribuição das Alimentações fora do Armário

Em aplicações onde o armário está distante da máquina ou do sistema a ser controlado, embora esteja no mesmo prédio, recomendam-se os seguintes procedimentos:

- A condução dos cabos do armário à máquina deve ser feita em condutores metálicos
- O aterramento destes dutos deve ser feito a cada 20 metros

- Separar os cabos em dois grupos para distribuição nos dutos: cabos de sinais digitais até 60V, cabos blindados conduzindo sinais analógicos e cabos blindados com alimentações até 230V; cabos com tensão superior a 230V

Proteção contra Raios

Em aplicações externas, ou seja, em que os cabos ou linhas de comunicação do CP com os sinais de campo saiam para fora da instalação ou percorram caminhos a céu aberto, deve-se considerar os possíveis danos causados por raios.

Recomenda-se o uso de varistores ou arrestores (com gases inertes) nestes cabos, para proteção do sistema contra sobretensões decorrentes da queda de raios nestas linhas. Algumas blindagens também são necessárias, conforme mostra a Figura 5-22.
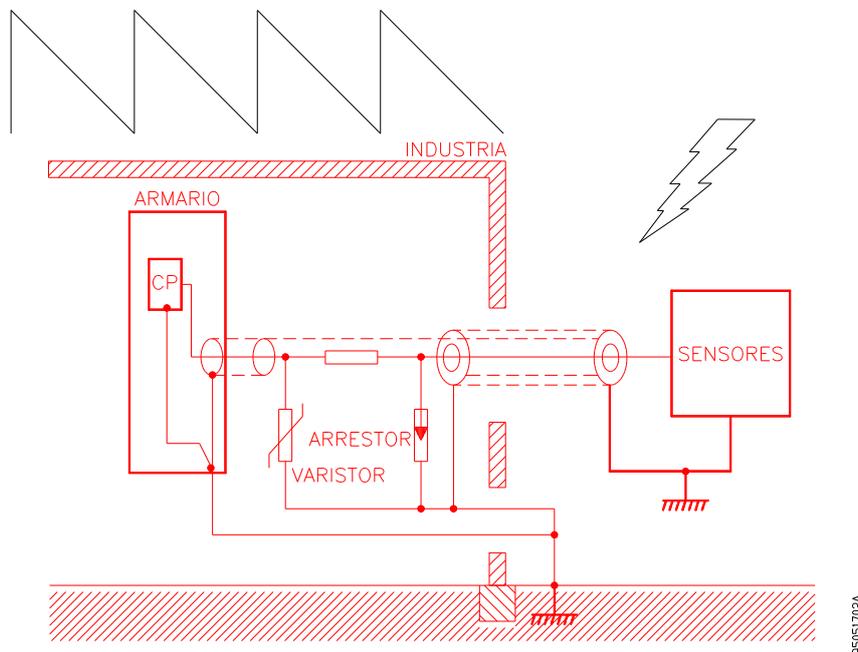
Figura 5-22 Proteção Contra Raios

É recomendável que se instalem estes dispositivos de proteção junto à entrada da indústria ou mesmo junto ao armário.

A Figura 5-22 mostra a forma correta de instalação de proteção contra raios para um sistema genérico. Cada sistema possui detalhes próprios de instalação, portanto recomenda-se que se estude cada caso individualmente para definição da melhor forma de proteção.

Em casos considerados críticos, consulte diretamente o serviço de suporte da Altus.

Identificação dos Bornes das Bases da Série Ponto

Os bornes das bases possuem 18 colunas e três linhas. As colunas das extremidades são destinadas à alimentação, e as centrais para a fiação de campo.

Alimentação das Bases

A alimentação das bases deve ser projetada conforme as instruções que constam na Característica Técnica de cada módulo.

As bases tem dois tipos de alimentação:

- **Alimentação de Campo.** É a tensão para alimentação dos circuitos de campo.

Os bornes marcados A e B destinam-se à conexão da fonte de alimentação de campo, que é então distribuída para os atuadores e sensores.

Cada módulo possui uma forma particular para esta ligação. Para tanto, deverá ser consultada a CT específica do módulo.

- **Alimentação do Módulo**. É a tensão para alimentação do módulo, quando necessário.

Os bornes das extremidades marcados com "+" estão interligados. O mesmo acontece com os bornes marcados com "–". Estes bornes destinam-se à conexão da fonte de alimentação necessária para alguns tipos de módulos.

Os bornes identificados com "+" e "-" devem receber a alimentação 24 Vdc para as bases, conforme característica técnica. A alimentação pode ser estendida para a base adjacente através de uma ligação entre as bases conforme Figura 5-23. Desta forma é possível interligar-se até 10 bases em um mesmo segmento.

A Figura 5-23 exemplifica a ligação das fontes de alimentação para um módulo de saída com relés PO2020 montado em uma base PO6102. Neste caso a alimentação de campo é conectada aos bornes marcados 20, 37 e B. O Borne A não é utilizado. O detalhamento desta fiação é encontrado na Característica Técnica do módulo PO2020.
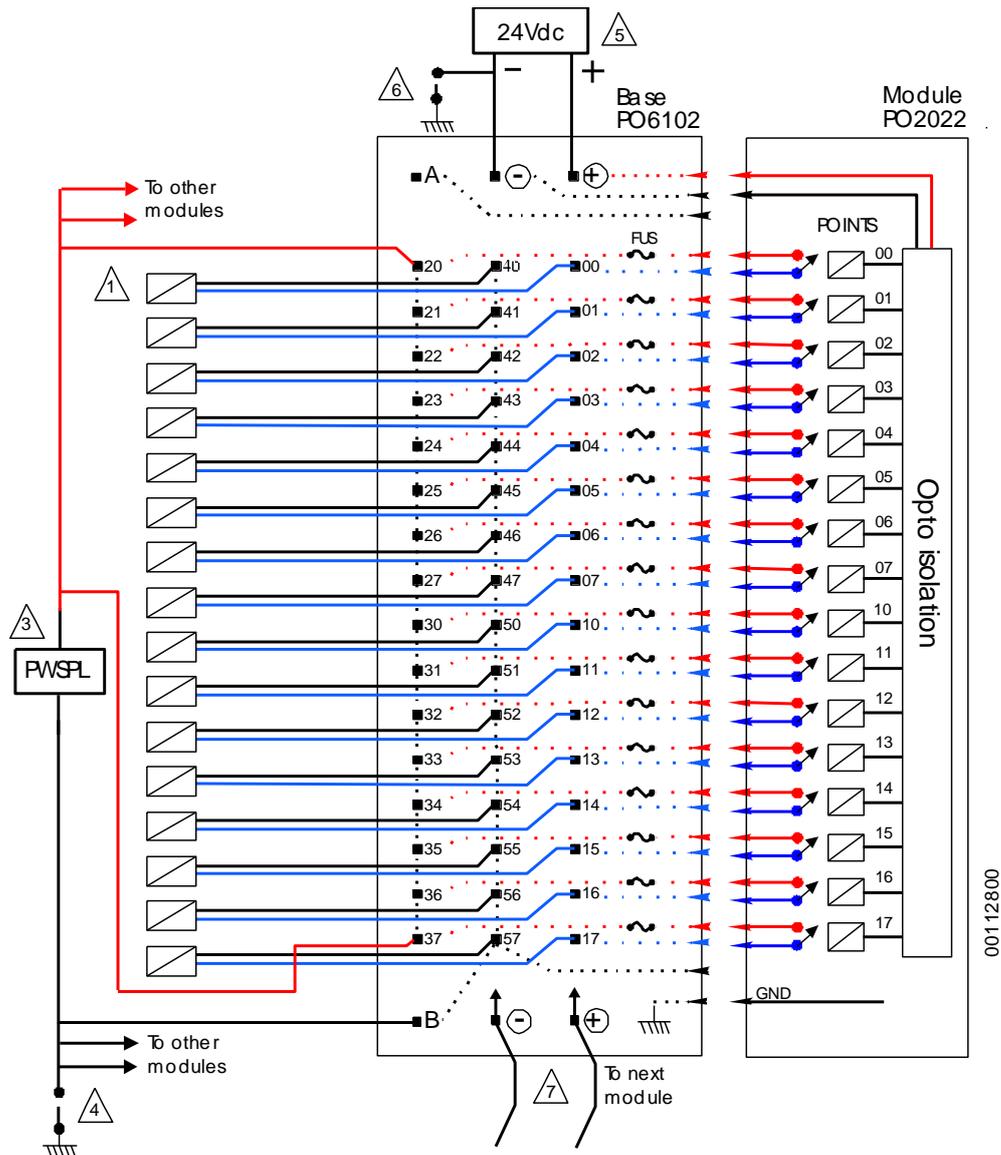
Figura 5-23 Alimentação das Bases

ATENÇÃO:
Consultar a Característica Técnica (CT) de cada base utilizada para obter os detalhes de ligação.

A Figura 5-24 ilustra a interligação da fonte de alimentação dos módulos.
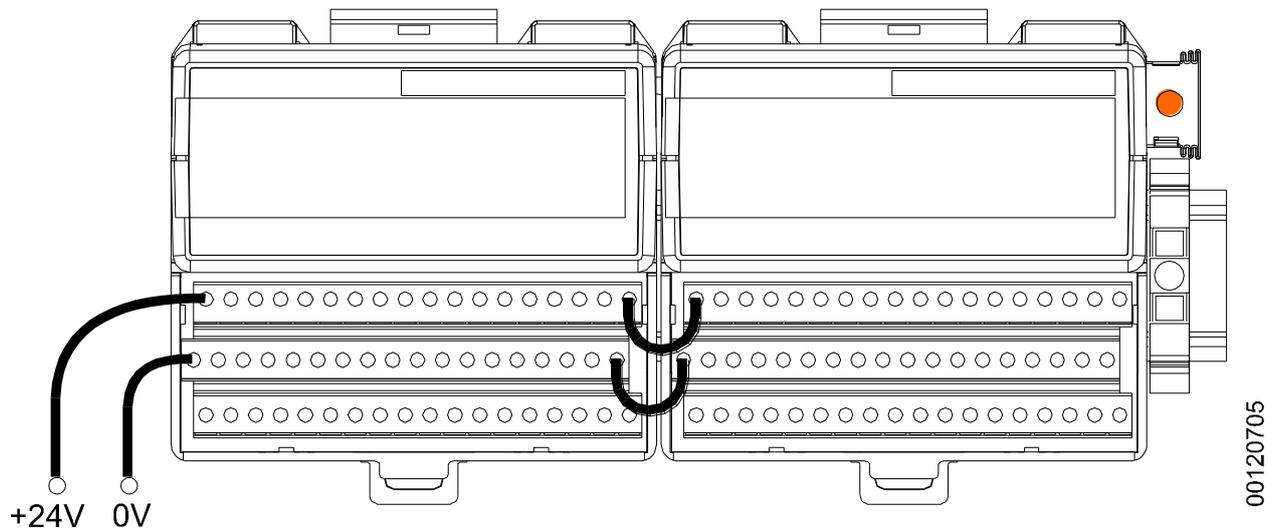
Figura 5-24 Ligação das Tensões de Campo

Identificação dos Pontos do Módulo

Os módulos da Série Ponto possuem um sistema de identificação através de uma etiqueta que é inserida no painel do módulo.

A Altus disponibiliza um modelo de etiqueta que é um conjunto de etiquetas PO8510. Ver Figura 6-11.

Essas etiquetas possuem campos para a identificação de cada sinal ligado ao do módulo, bem como a identificação do próprio módulo. As etiquetas podem ser escritas à mão, ou através de impressora jato de tinta. O software ProPonto é utilizado para a impressão das etiquetas.

Identificação nos Fios e Cabos

A Altus aconselha que todos os fios e cabos conectados no painel sejam identificados. Em especial, para os fios e cabos conectados nas borneiras das bases da Série Ponto, a Altus sugere a identificação no seguinte formato:

NNN.MM.PP

onde,

- NNN é um prefixo que identifica o tipo de elemento do painel, no caso utiliza-se normalmente as letras ALT para identificar os módulos do Controlador Programável. Este prefixo pode ser configurado no software ProPonto e será impresso antes do identificador do módulo (MM) na etiqueta do painel.
- MM é o número do módulo (valores de 00 a 39). Este número é impresso na etiqueta do painel de cada módulo.
- PP é o número do borne da base (valores de 00 a 07, 10 a 17, 20 a 27, 30 a 37, 40 a 47 e 50 a 57).

O sistema sugerido facilita a identificação dos elementos tanto para montagem do painel, quanto para posterior manutenção.

6. Instalação

Este capítulo apresenta os procedimentos para a instalação física dos elementos da Série Ponto. Adicionalmente, são relacionados cuidados com as outras instalações existentes no armário elétrico ocupado pelo CP.

Instalação Mecânica

Montagem dos Trilhos

Os trilhos devem ser condutivos (metálicos) e resistentes a corrosão. Os trilhos devem ser aterrados para a proteção contra EMI. Eles devem estar de acordo com a norma DIN EN 50032, principalmente no que se refere dimensões, e serem de boa qualidade.

A adequada fixação através de parafusos é necessária para resistir a vibrações mecânicas, ver Figura 5-6.

Montagem das Bases

A partir do trilho devidamente instalado, procede-se a instalação das bases conforme os passos a seguir, respeitando-se a ordem definida no projeto:

1. Encostar a base na superfície do painel de montagem, conforme Figura 6-1.

2. Deslizar a base em direção ao trilho, até atingir o mesmo.

3. Rotacionar a base em direção ao trilho até ocorrer o encaixe da trava deslizante (ver Figura 6-2).

4. A partir da segunda base, deve-se recolher o conector deslizante (Figura 6-2), e executar os passos 1, 2 e 3, até que a base esteja firmemente encaixada no trilho.

5. Certificar-se que o gancho, existente no lado esquerdo das bases, esteja engatado na base à esquerda (ver Figura 6-2).

6. Ao final, conecte o barramento, deslocando o conector deslizante totalmente para a esquerda, em direção a base vizinha.
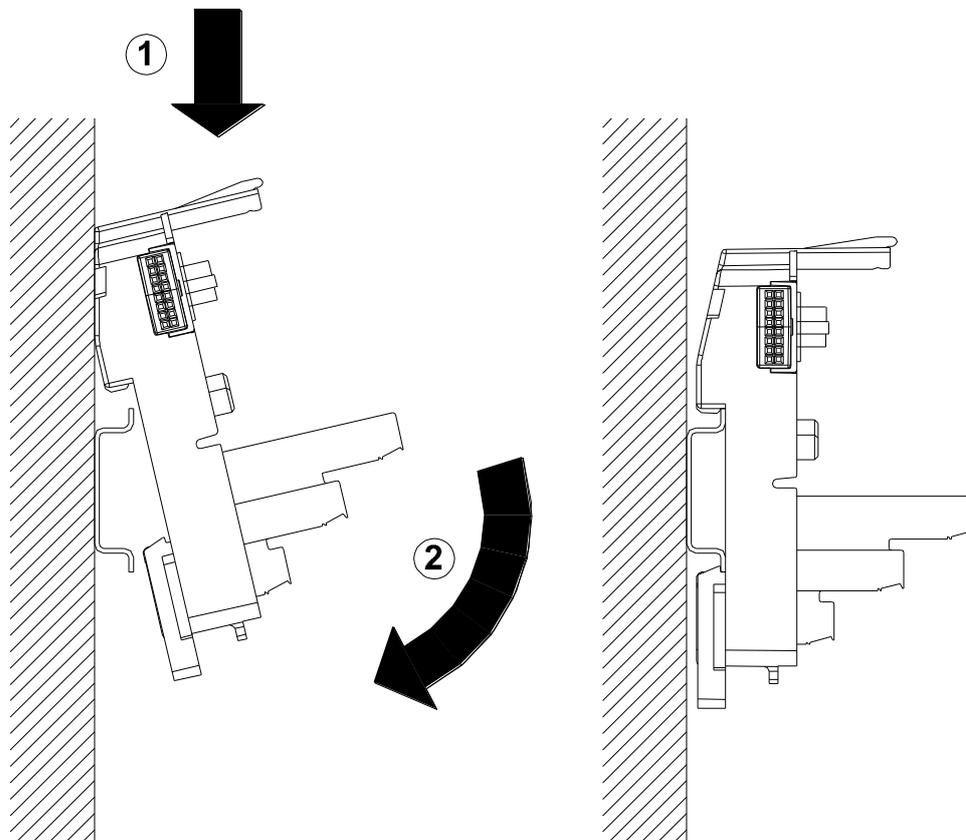
Figura 6-1 Instalação da Base
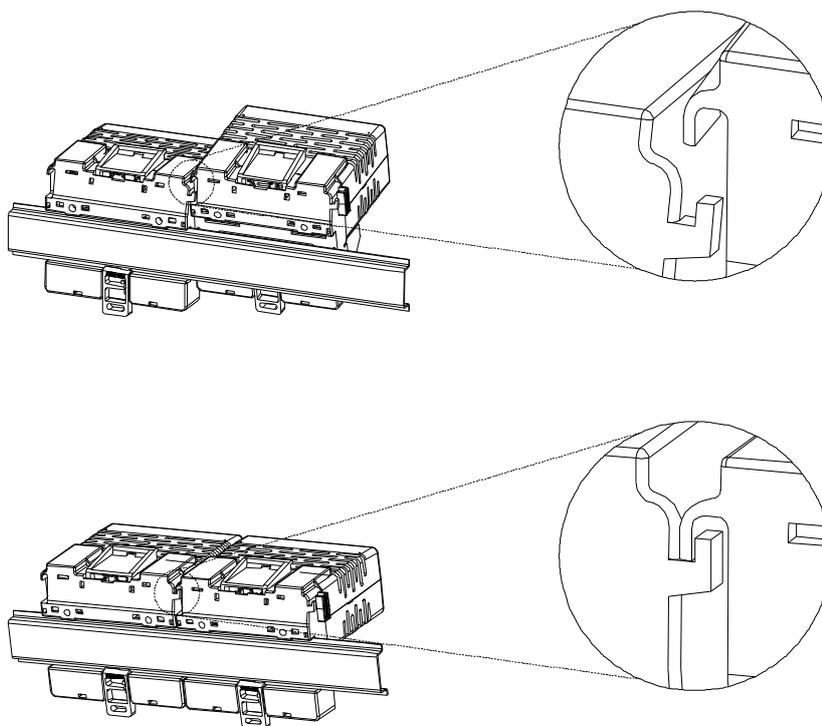
Figura 6-2 Instalação da Base – Gancho

Desmontagem das Bases

O procedimento para desmontar uma base é:

1. Retirar o módulo conectado na base e os dois módulos adjacentes.

2. Soltar o conector do barramento existente na base, e na base vizinha.

3. Com uma chave de fenda soltar a trava que prende a base ao trilho, girar a base para fora do trilho (6a) e deslizar a base, retirando-a do trilho (6b), conforme Figura 6-3.
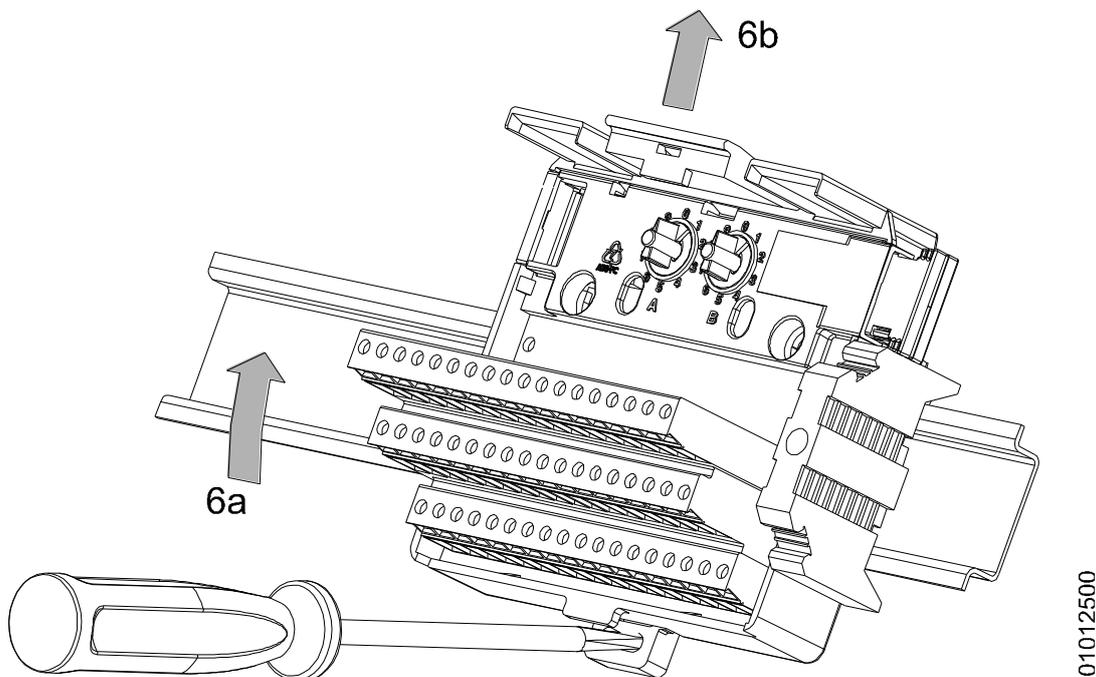
Figura 6-3 Desmontagem da base

Ajuste das Chaves Mecânicas

As chaves mecânicas, localizadas nas bases, tem como função impedir a colocação de um módulo de tipo diferente do previsto no projeto.

As chaves devem ser ajustadas de acordo com o código do módulo a ser montado, girando-as em sentido horário. A chave deve possuir o mesmo código definido pelos últimos dois dígitos do nome do módulo. Este código se encontra na janela existente no canto superior direito de cada módulo (Figura 6-5). Por exemplo: o módulo PO2022 deve ter sua base ajustada pelo usuário com o código 22.
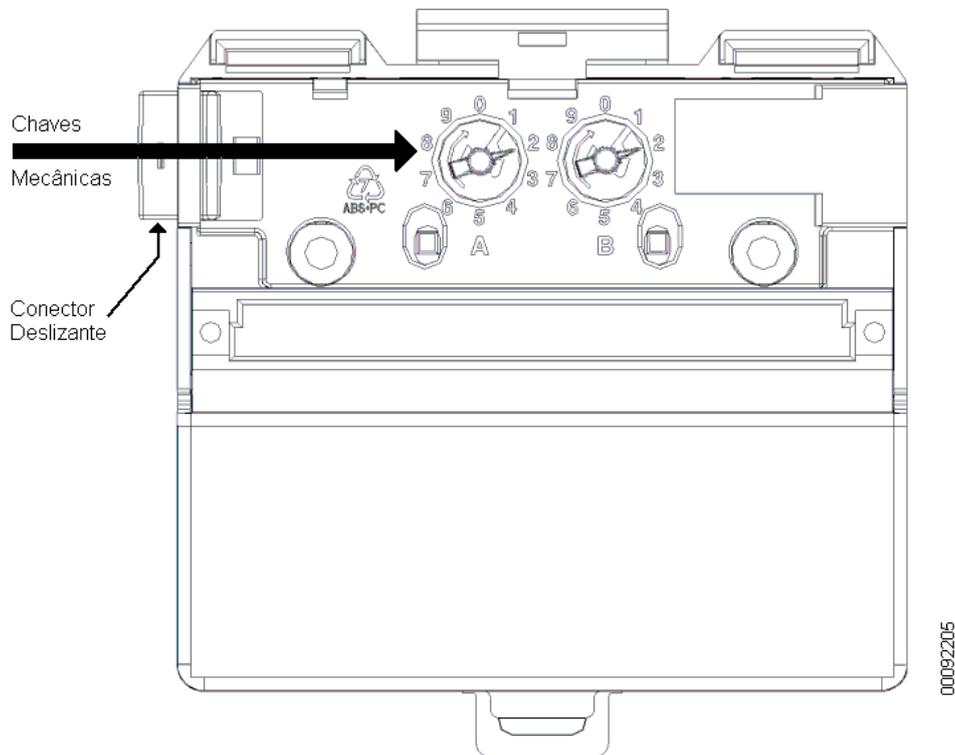
Figura 6-4 Chaves Mecânicas e Conector Deslizante
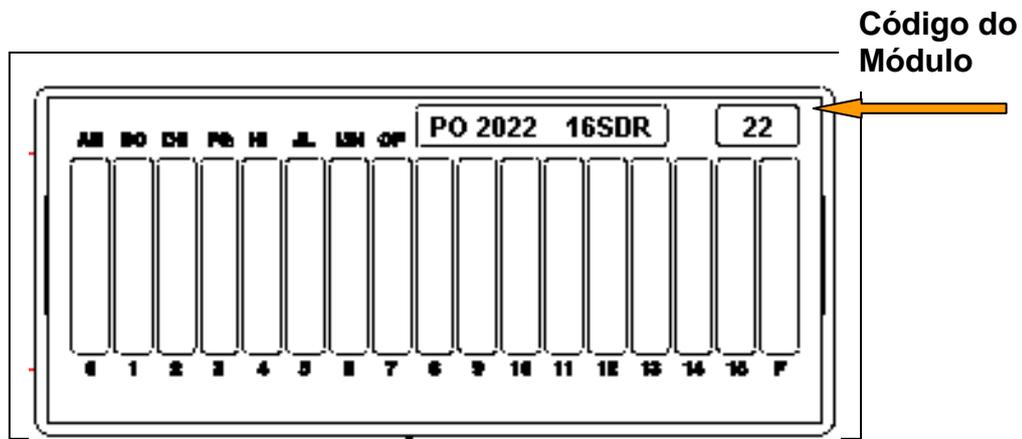
Figura 6-5 Código do Módulo

Montagem do Expansor de Barramento

Os expansores são montados no final de cada segmento a ser expandido, e no início do segmento seguinte.

Realizar a montagem da mesma maneira que as bases, tomando cuidado com o conector de barramento, e com o gancho existente a esquerda do expansor.

Figura 6-6 Expansor de Barramento

Montagem da Terminação

Na última base do último segmento, deve ser instalada a terminação, para que o sistema funcione corretamente. A terminação acompanha a base da cabeça ou a base da UCP.

ATENÇÃO: A terminação é polarizada. O lado marcado com uma etiqueta deve ficar virado para cima.

Ver Figura 6-7.
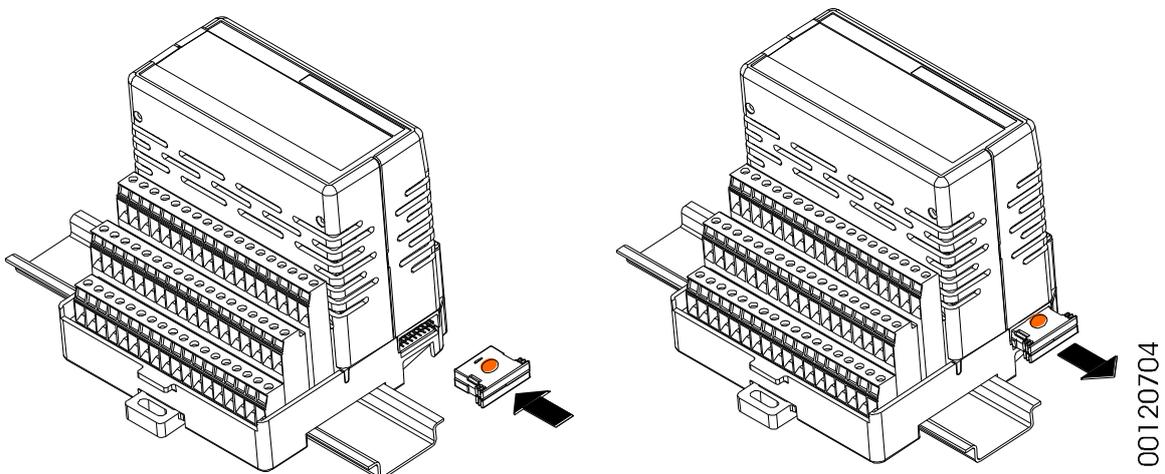
Figura 6-7 Montagem da Terminação

Montagem das Travas

Ao final, devem ser colocadas travas PO8522 antes da primeira base e depois da última base de cada segmento. O objetivo das travas é garantir o posicionamento de todo segmento, mesmo na presença de vibração mecânica.

ATENÇÃO: A utilização da trava é essencial em montagem vertical.
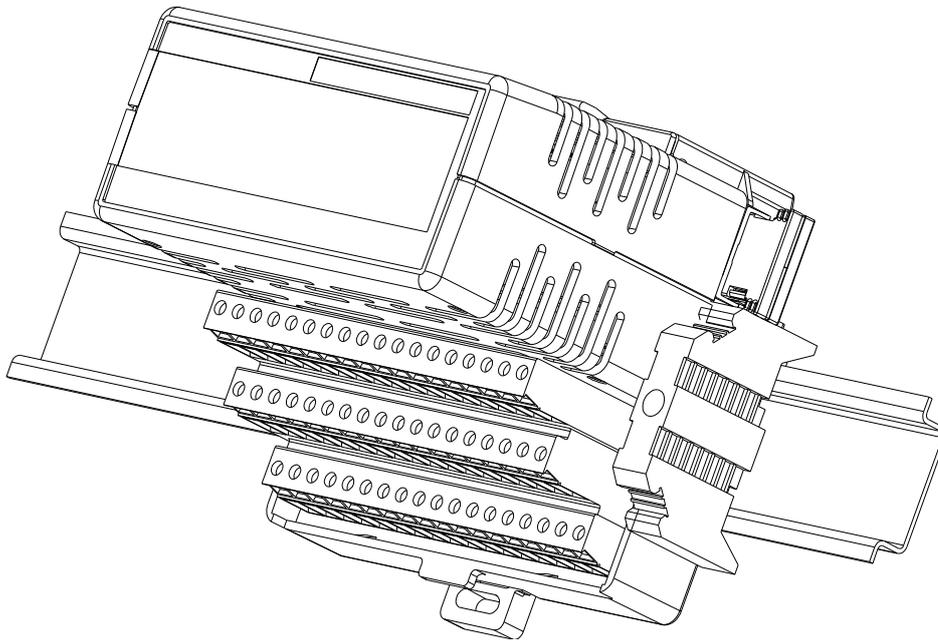
Figura 6-8 Montagem da Trava

Inserção dos Módulos

Os módulos só devem ser encaixados após a conexão de todos os conectores deslizantes do barramento.

ATENÇÃO: Existe uma interferência mecânica que impede a conexão do módulo, caso o barramento esteja desconectado ou o ajuste da chave na base esteja incorreto. Na primeira base de um barramento, o conector deslizante também deve obrigatoriamente estar posicionado para fora.

Para montar um módulo na sua base:

1. empurrar o módulo em direção a respectiva base, alinhando com o conector e as guias de encaixe existentes na base;

2. estando o módulo firmemente encaixado na base, empurre a trava existente na parte superior da base, em direção ao módulo (Figura 6-10).
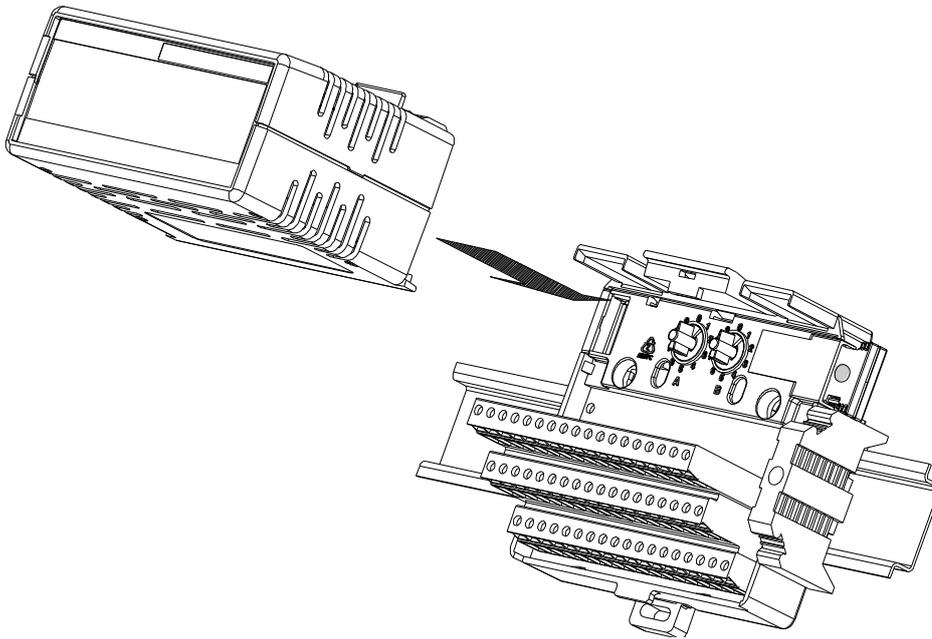
Figura 6-9 Inserção do Módulo
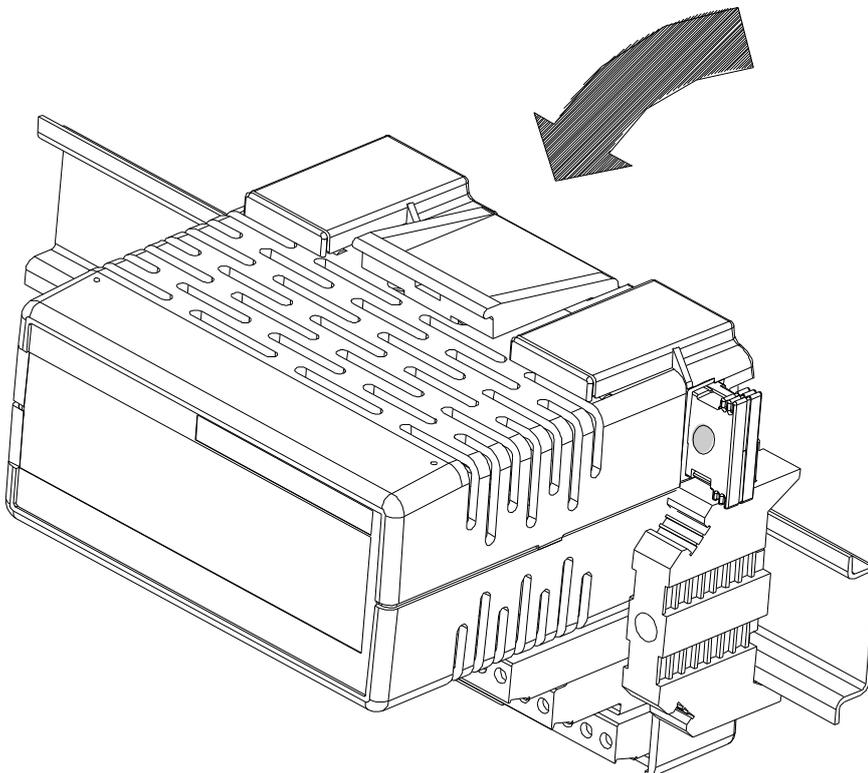
Figura 6-10 Fixação do Módulo

3. certifique-se que o módulo esteja encaixado também no lado de seu conector.

ATENÇÃO: O módulo deve ser pressionado na região do conector firmemente até que fique completamente encostado na base e o conector inserido até o fim do curso.

Inserção das Etiquetas dos Módulos

As etiquetas dos módulos podem ser impressas com os "tags" dos pontos de controle caso seja usada uma folha de etiquetas, como já mencionado no capítulo Configuração. As etiquetas são fornecidas em uma folha microserrilhada própria para impressão em impressoras jato de tinta. As instruções de impressão encontram-se no Manual de Utilização do software ProPonto.

A etiqueta fornecida com o módulo pode ser preenchida à mão.

As etiquetas devem ser inseridas no rasgo existente na esquerda do módulo, ficando em uma “bolsa” dentro do painel frontal. O painel frontal possui janelas transparentes para a visualização da etiqueta (Figura 6-11).
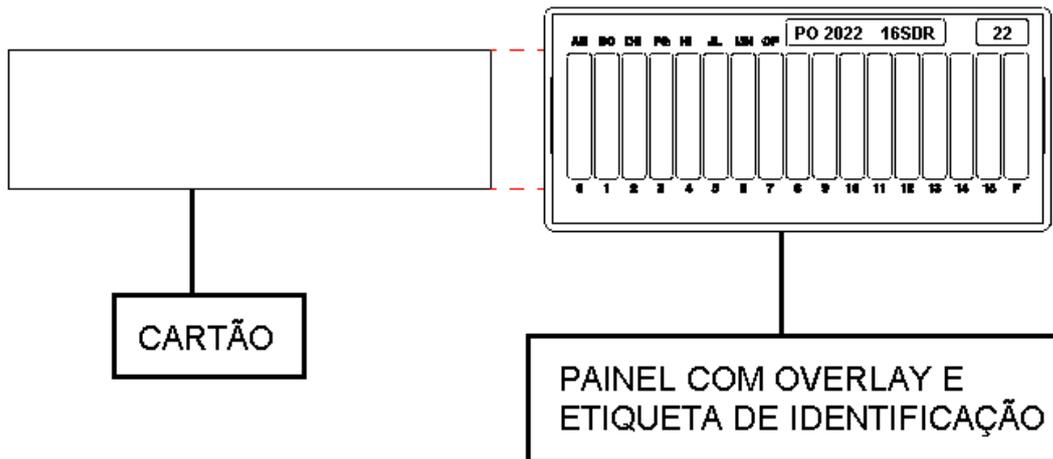
Figura 6-11 Colocação das Etiquetas

Cabos de Expansão

Conectar os Cabos de Expansão PO8500 (0,4 metros) ou PO8501 (1,4 metros), interligando o módulo expansor que está no final de um segmento até o conector do módulo que inicia o segmento seguinte. Este pode ser também um módulo expansor, quando então deverá ser ligado no conector BUS1 ou uma fonte de alimentação onde deverá ser ligado ao conector da base identificado como EXPANSION.

Instalação Elétrica

> **PERIGO:**
> **Ao realizar qualquer instalação em um painel elétrico, certifique-se de que a alimentação geral do armário esteja DESLIGADA.**

Bornes com Mola

Este tipo de borne possui um sistema de fixação baseado em uma mola, de elevada confiabilidade, mesmo em ambientes sujeitos a vibração (Figura 6-14). Para sua montagem, deve ser utilizada a chave PO8523 (Figura 6-13). A vantagem de seu emprego é a facilidade e rapidez de montagem dos cabos elétricos. A capacidade de máxima de corrente deste borne é de 12 A por ponto, no entanto, esta capacidade é limitada conforme a corrente máxima especificada pelo módulo empregado.

ATENÇÃO:
Deve-se usar terminais nos fios, com comprimento A = 8 mm para garantir o efetivo contato (Figura 6-12). O terminal deve ser crimpado em formato hexagonal. Um exemplo de ferramenta para esta finalidade, é o modelo “Crimpfox 6H” do fabricante Phoenix Contact.
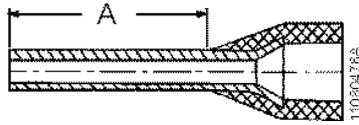
Figura 6-12 Terminal
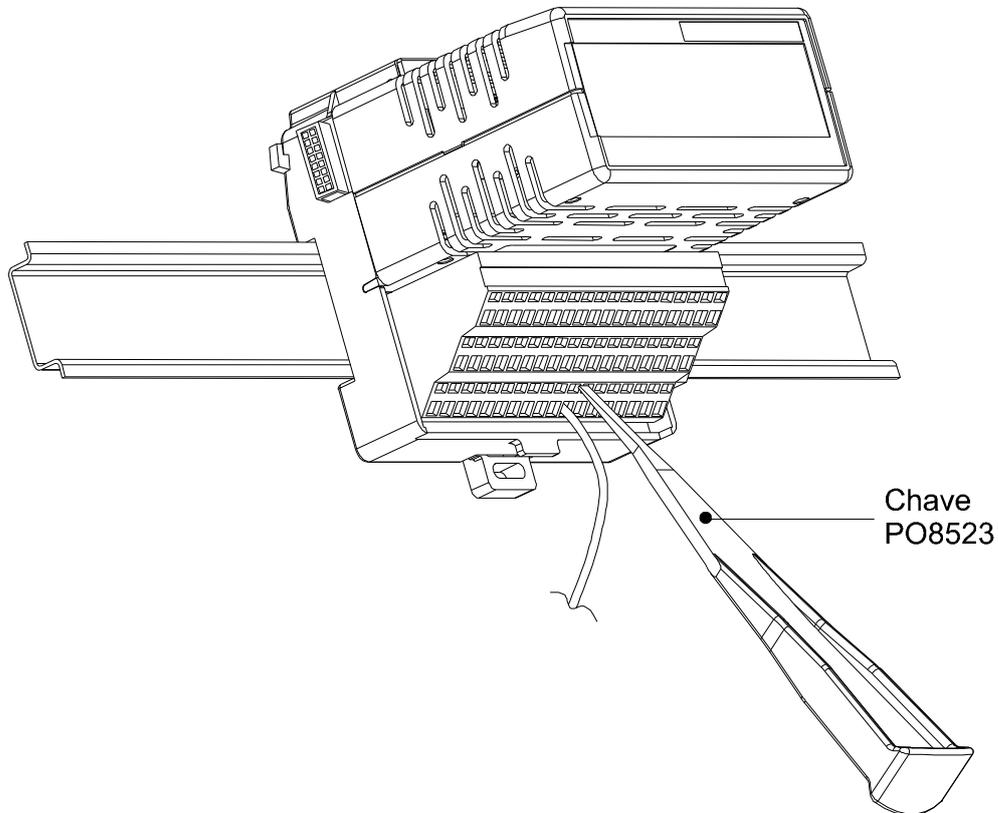
Figura 6-13 Borne Mola
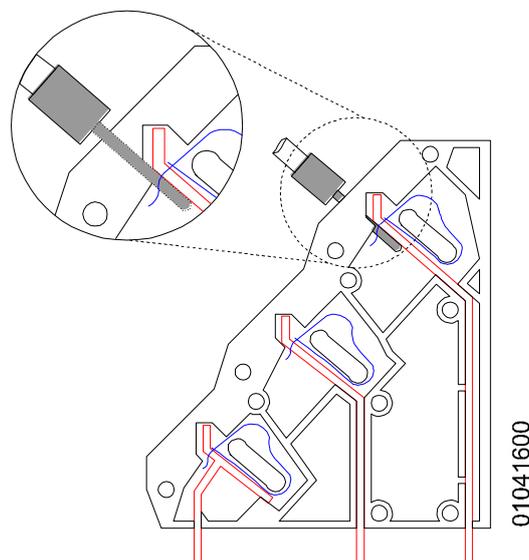
Figura 6-14 Borne Mola

Para montar o fio no borne:

1. Inserir a chave PO8523 no orifício logo acima do borne para abrir a mola do borne.
2. Inserir o fio com terminal no borne.
3. Retirar a chave para fechar o borne.

Bornes com Parafuso

Este tipo de borne possui um parafuso como elemento de pressão para fixação do cabo. Possui alta confiabilidade quando ligado a cabos previamente estanhados ou com terminal. Recomenda-se o uso de chaves de fenda com 3,5 mm de largura e cabo isolado. A capacidade de corrente máxima deste borne é de 24 A por ponto, no entanto esta capacidade é limitada conforme a corrente máxima especificada pelo módulo empregado.

Conexões

A correta fixação dos cabos das UCPs e dos módulos do sistema garantem a segurança do equipamento e seu correto funcionamento. Para isso, devem ser verificados os seguintes pontos:

- Os cabos junto aos bornes de ligação do painel de montagem devem estar com conexão segura e firme
- Os bornes de alimentação e aterramento das partes do sistema devem estar firmes e bem conectados, assegurando boa passagem de corrente
- A conexão do terra dos equipamentos ao terra do painel de montagem deve estar firme e com a bitola de cabo correta, para garantir bom aterramento e imunidade à ruído

Alimentações

Conferir se as tensões das alimentações estão dentro dos valores especificados nas características técnicas.

ATENÇÃO: Onde houver alta tensão, colocar etiqueta de aviso e proteções que não permitam o fácil acesso.

Fusíveis

Recomenda-se verificar os fusíveis do sistema, certificando-se que os mesmos estejam em bom estado e com valor e tipo correto, antes de energizar o sistema.

ATENÇÃO:
Nunca se deve substituir um fusível por outro de maior valor de corrente, sob pena de causar sérios danos ao equipamento.

Parametrização

Os módulos da Série Ponto necessitam de parâmetros de configuração que definem o seu modo de funcionamento. A definição e inserção dos parâmetros nas ferramentas de programação é chamada de parametrização.

No caso da UCP a parametrização é feita utilizando-se o programador MasterTool e o software ProPonto. Consultar o manual de Utilização do Software MasterTool para mais detalhes.

Já as Cabeças recebem os parâmetros de configuração do Mestre da Rede à qual estão conectadas. Devem ser utilizados os configuradores do Mestre da Rede para editar os parâmetros das Cabeças e de seus módulos de barramento. Como exemplo, podemos citar o PROFITool da Altus e o MT8500. Todas as informações necessárias para os softwares de configuração estão contidas em um arquivo denominado GSD. Este arquivo este disponível no site da Altus, www.altus.com.br.

ATENÇÃO:
Consultar a Característica Técnica (CT) ou o Manual de Utilização (MU) do módulo, para identificar os tipos de parâmetros configuráveis, suas opções e descrição.

Diagnósticos

A manutenção de módulos é facilitada pelo extensivo diagnóstico, característica de toda a Série Ponto.

Consultar o item Diagnóstico da CT do módulo específico para mais detalhes.

Posta em Marcha

Em uma Posta em Marcha, sugere-se realizar testes de funcionamento do sistema para avaliar a instalação correta do conjunto, antes de colocar o mesmo em funcionamento definitivo.

Através dos LEDs de diagnóstico dos módulos, pode-se verificar em um primeiro momento a correta distribuição da alimentação.

Recomenda-se o teste individual de cada ponto de controle, verificando:

- Se o ponto de campo está acionando o ponto do módulo previsto no projeto
- Se a tensão de entrada está correta e dentro dos limites do módulo
- Se as cargas estão sendo acionadas corretamente
- Se os sinais analógicos estão sendo recebidos sem ruído e com a correta calibração

7. Manutenção

Este capítulo trata da manutenção do sistema. Nele estão contidas informações sobre os problemas mais comuns encontrados pelo operador e procedimentos a serem tomados em caso de erros.

Diagnósticos do Módulo

Uma das características da Série Ponto é a geração de diagnósticos de anormalidades, sejam elas falhas, erros ou modos de operação, possibilitando ao operador identificar e solucionar problemas, que venham a ocorrer com o sistema, com grande facilidade.

LEDs de Diagnóstico

Todos os módulos da Série Ponto possuem LEDs de diagnóstico para informar visualmente e de forma rápida, sem o uso de ferramentas, o estado de funcionamento dos mesmos.

Existe um LED em especial, identificado por DG, presente em todos os módulos da Série Ponto, que indica qualquer anormalidade ou funcionamento excepcional que esteja ocorrendo, através de um código intermitente (pisca).

A permanência do LED DG aceso indica a ausência de diagnóstico e que o módulo está sendo regularmente acessado. Os sintomas são identificados através de seqüências de piscadas rápidas, de uma até quatro, intercaladas por intervalos maiores (LED apagado), e classificadas por prioridade: caso exista mais de uma indicação para fazer, somente o de mais alta prioridade (quatro piscadas) será visualizado no LED; a indicação de mais baixa prioridade só será visualizada quando a causa da indicação de prioridade superior for resolvida.

ATENÇÃO: Consultar a Característica Técnica (CT) ou o Manual de Utilização (MU) do módulo, para identificar a causa e a solução do diagnóstico indicado pelos LEDs do painel.

Palavras de Diagnóstico

O estado de funcionamento dos módulos também pode ser obtida com a leitura do diagnóstico (palavras de diagnóstico) através de ferramentas como o MasterTool e supervisórios, ou, utilizando-se o canal serial do módulo.

Em alguns casos a indicação de diagnóstico através de palavras pode ser mais específica que através dos LEDs, pois esta última permite somente quatro tipos de indicações (de uma até quatro piscadas), enquanto que através de palavras pode ser listada uma grande quantidade de informação.

Para módulos como a Cabeça de Rede de Campo PROFIBUS, as informações de diagnóstico também são enviadas para o equipamento Mestre PROFIBUS.

ATENÇÃO: Consultar a Característica Técnica (CT) ou o Manual de Utilização (MU) do módulo para identificar os endereços de leitura das palavras de diagnóstico, bem como a causa e a solução dos diagnósticos indicados pelas palavras.

Troca à Quente

A troca à quente de módulos de E/S é uma característica necessária nos sistemas de controle para diversos tipos de processos. Ela consiste na substituição de módulos de E/S sem interromper a execução do controle do sistema.

O comportamento do sistema durante uma troca a quente pode ser configurado através de um parâmetro. O sistema pode ter dois tipos de comportamento ao ser removido um módulo:

- O sistema gera um diagnóstico de módulo ausente e os outros módulos continuam funcionando normalmente
- O sistema gera um diagnóstico de módulo ausente e os outros módulos são desligados

Maiores detalhes sobre esta parametrização são encontrados nos Manuais de Utilização das cabeças e UCPS

CUIDADO:
Antes de qualquer manutenção, é importante a descarga de eventuais potenciais estáticos acumulados no corpo. Para isso deve-se tocar (com as mãos nuas) em uma superfície metálica aterrada qualquer, antes de manipular os módulos. Tal procedimento garante que os níveis de eletricidade estática suportados pelo módulo não serão ultrapassados.

O procedimento para troca a quente de módulos é descrito a seguir:

1. Afastar a trava que prende o módulo a base.

2. Retirar o módulo puxando-o firmemente.

3. Colocar o novo módulo, empurrando-o perpendicularmente em direção a base, através de um movimento único e contínuo.

4. Certificar-se que a trava que prende o módulo na base está totalmente conectada no módulo; caso necessário, empurre-a em direção ao módulo.

5. Verificar o estado de funcionamento do novo módulo inserido observando o LED DG. Caso este LED esteja apagado ou piscando 1X, isto indica a existência de pelo menos um dos seguintes problemas:

- o procedimento descrito no item 3 não foi realizado de forma correta, devendo ser executado novamente;

- o novo módulo está danificado;

- a base do módulo está danificada;

- o módulo não está declarado na aplicação;

No caso de módulos de saída é conveniente que os pontos estejam desligados por ocasião da troca. Isto pode ser feito pelo desligamento da fonte de campo ou pelo forçamento dos pontos via ferramentas de software. Este procedimento tem o fim de reduzir a geração de arcos no conector do módulo. Se a carga for pequena não há necessidade de desligar os pontos.

Troca da Base

ATENÇÃO:
A retirada de uma base, módulo expansor, ou cabo de expansão interrompe a comunicação de dados e a alimentação desativando completamente o barramento.

1. Desligar todas as alimentações do sistema.

2. Retirar o módulo conectado na base e os dois módulos adjacentes.

3. Retirar a tampa da calha para facilitar a retirada dos fios que estão conectados na borneira da base;

4. Desconectar a fiação da base.

5. Soltar o conector do barramento existente na base, e na base vizinha.

6. Com uma chave de fenda soltar a trava que prende a base ao trilho, girar a base para fora do trilho (6a) e deslizar a base, retirando-a do trilho (6b), conforme Figura 7-1.

7. Instalar a nova base de acordo com as instruções citadas em Montagem das Bases.

8. Conectar a fiação na base.

9. Recolocar a tampa da calha.

10. Recolocar os módulos.

11. Ligar o sistema.
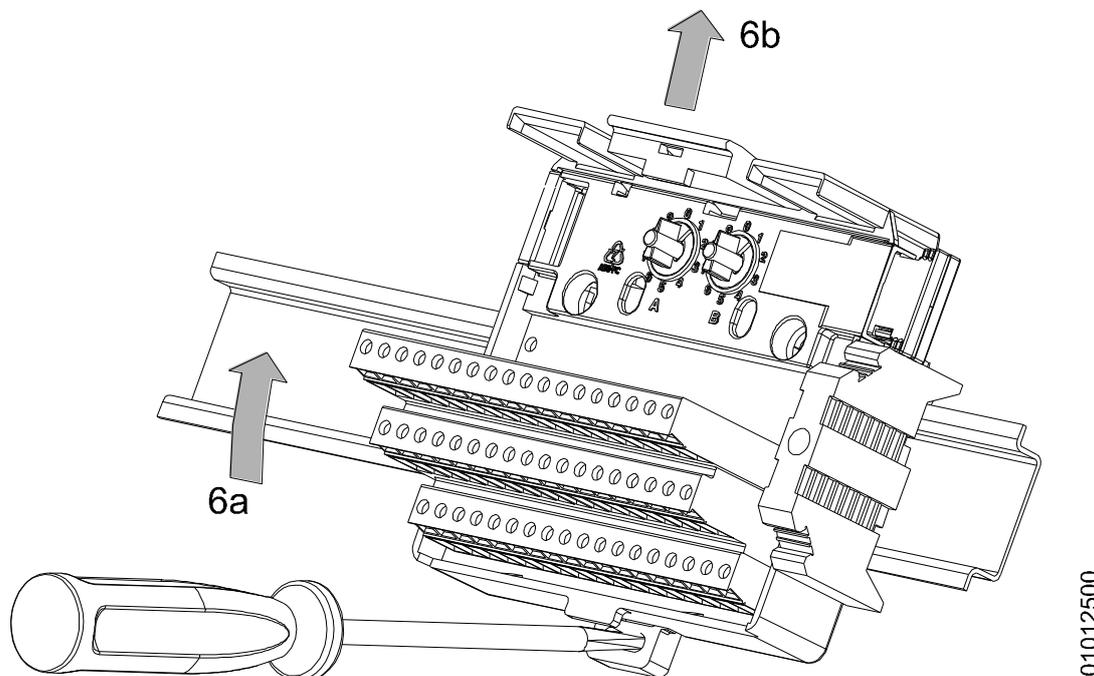
Figura 7-1 Retirada da Base do Trilho

Manutenção Preventiva

- Deve-se verificar, a cada ano, se os cabos de interligação estão com as conexões firmes, sem depósitos de poeira, principalmente os dispositivos de proteção.
- Em ambientes sujeitos a extrema contaminação, deve ser efetuada limpeza periódica e preventiva no equipamento, retirando-se resíduos, poeira, etc.
- Os varistores utilizados para a proteção contra transientes causados por descargas atmosféricas devem ser inspecionados periodicamente, pois podem estar danificados ou destruídos caso a energia absorvida esteja acima do limite do componente. Em muitos casos a falha pode não ser evidente ou facilmente visível. Em aplicações críticas, é recomendável a substituição periódica dos varistores, mesmo os que não apresentarem sinais visíveis de falha.

8. Glossário

Arrestor Dispositivo de proteção contra raios, carregado com gás inerte.

Barramento Conjunto de módulos de E/S interligados a uma UCP ou cabeça de rede de campo.

Barramento local Conjunto de módulos de E/S interligados a uma UCP.

Barramento remoto Conjunto de módulos de E/S interligados a uma cabeça de rede de campo.

Base Componente onde são inseridos os módulos de E/S, UCPs, fontes e demais módulos da Série Ponto.

Bit Unidade básica de informação, podendo estar no estado 0 ou 1.

Byte Unidade de informação composta por oito bits.

Cabeça de rede de campo Módulo escravo de uma rede de campo. É responsável pela troca de dados entre seus módulos e um mestre de rede de campo.

Cabo da rede de campo Cabo que conecta os nós de uma rede de campo, como a interface de rede de campo e a cabeça de rede de campo.

Cabo de expansão Cabo que interliga os expansores de barramento.

Ciclo de varredura Uma execução completa do programa aplicativo de um controlador programável.

Circuito de cão de guarda Circuito eletrônico destinado a verificar a integridade do funcionamento de um equipamento.

Código chave mecânica Dois dígitos definidos por meio de chaves mecânicas, programáveis na base, com o objetivo de impedir a montagem de módulos não compatíveis.

Código comercial Código do produto, formado pelas letras PO, seguidas por quatro números.

Controlador programável Também chamado de CP. Equipamento que realiza controle sob o comando de um programa aplicativo. É composto de uma UCP, uma fonte de alimentação e uma estrutura de E/S.

CP Veja controlador programável.

Default Valor predefinido para uma variável, utilizado em caso de não haver definição.

Diagnóstico Procedimento utilizado para detectar e isolar falhas. É também o conjunto de dados usados para tal determinação, que serve para a análise e correção de problemas.

E/S Veja entrada/saída.

Endereço da cabeça de rede de campo É o endereço de um nó da rede de campo, ajustado na base do módulo da cabeça de rede de campo.

Endereço de módulo Endereço pelo qual o CP realiza acessos a um determinado módulo de E/S.

Entrada/saída Também chamado de E/S. Dispositivos de E/S de dados de um sistema. No caso de CPs, correspondem tipicamente a módulos digitais ou analógicos de entrada ou saída que monitoram ou acionam o dispositivo controlado.

ER Sigla usada para indicar erro nos LEDs.

ESD Sigla para descarga devida à eletricidade estática em inglês (electrostatic discharge).

Estação de supervisão Equipamento ligado a uma rede de CPs ou instrumentação com a finalidade de monitorar ou controlar variáveis de um processo.

Expansor de barramento Módulo que interliga um segmento de barramento em outro

Fiação de campo Cabos que conectam sensores, atuadores e outros dispositivos do processo/máquina nos módulos de E/S da Série Ponto.

Hardware Equipamentos físicos usados em processamento de dados onde normalmente são executados programas (software).

IEC 61131 Norma genérica para operação e utilização de CPs. Antiga IEC 1131.

Interface Dispositivo que adapta elétrica e/ou logicamente a transferência de sinais entre dois equipamentos.

Interface de rede de campo Módulo mestre de redes de campo, localizado no barramento local e destinado a fazer a comunicação com cabeças de rede de campo.

Interrupção Evento com atendimento prioritário que temporariamente suspende a execução de um programa e desvia para uma rotina de atendimento específica.

ISOL. Sigla usada para indicar isolado ou isolamento.

Kbytes Unidade representativa de quantidade de memória. Representa 1024 bytes.

LED Sigla para Light Emitting Diode. É um tipo de diodo semicondutor que emite luz quando estimulado por eletricidade. Utilizado como indicador luminoso.

Linguagem de programação Um conjunto de regras e convenções utilizado para a elaboração de um programa.

Lógica Matriz gráfica onde são inseridas as instruções de linguagem de um diagrama de relés que compõe um programa aplicativo. Um conjunto de lógicas ordenadas sequencialmente constitui um módulo de programa.

MasterTool Identifica o programa Altus para microcomputador, executável em ambiente *Windows*, que permite o

desenvolvimento de aplicativos para os CPs das Séries Ponto, Piccolo, AL-2000, AL-3000 e Quark. Ao longo do manual, este programa é referido pela própria sigla ou como programador MasterTool.

Menu Conjunto de opções disponíveis e exibidas por um programa no vídeo e que podem ser selecionadas pelo usuário a fim de ativar ou executar uma determinada tarefa.

Módulo (referindo-se a hardware) Elemento básico de um sistema completo que possui funções bem definidas. Normalmente é ligado ao sistema por conectores, podendo ser facilmente substituído.

Módulo (referindo-se a software) Parte de um programa aplicativo capaz de realizar uma função específica. Pode ser executado independentemente ou em conjunto com outros módulos, trocando informações através da passagem de parâmetros.

Módulo C Veja módulo de configuração.

Módulo de configuração Também chamado de módulo C. É um módulo único em um programa de CP que contém diversos parâmetros necessários ao funcionamento do controlador, tais como a quantidade de operandos e a disposição dos módulos de E/S no barramento.

Módulo de E/S Módulo pertencente ao subsistema de entradas e saídas.

Módulo execução Módulo que contém o programa aplicativo, podendo ser de três tipos: E000, E001 e E018. O módulo E000 é executado uma única vez, na energização do CP ou na passagem de programação para execução. O módulo E001 contém o trecho principal do programa que é executado ciclicamente, enquanto que o módulo E018 é acionado por interrupção de tempo.

Operandos Elementos sobre os quais as instruções atuam. Podem representar constantes, variáveis ou um conjunto de variáveis.

Posta em marcha Procedimento de depuração final do sistema de controle, quando os programas de todas as estações remotas e UCPs são executados em conjunto, após terem sido desenvolvidos e verificados individualmente.

Programa aplicativo É o programa carregado em um CP, que determina o funcionamento de uma máquina ou processo.

Segmento de barramento Parte de um barramento. Um barramento local ou remoto pode ser dividido em, no máximo, quatro segmentos de barramento.

Sistema redundante Sistema que contém elementos de reserva ou duplicados para executar determinada tarefa, que podem tolerar determinados tipos de falha sem que a execução da tarefa seja comprometida.

Software Programas de computador, procedimentos e regras relacionadas à operação de um sistema de processamento de dados.

Tag Nome associado a um operando ou a uma lógica que permite uma identificação resumida de seu conteúdo.

Terminação de barramento Componente que deve ser conectado no último módulo de um barramento.

Toggle Elemento que possui dois estados estáveis, trocados alternadamente a cada ativação.

Trilho Elemento metálico com perfil normalizado segundo a norma DIN50032, também chamado de trilho TS35.

Troca a quente Procedimento de substituição de módulos de um sistema sem a necessidade de desenergização do mesmo. Normalmente utilizado em trocas de módulos de E/S.

UCP Sigla para unidade central de processamento. Controla o fluxo de informações, interpreta e executa as instruções do programa e monitora os dispositivos do sistema.

Varistor Dispositivo de proteção contra surto de tensão.

WD Sigla para cão de guarda em inglês (watchdog). Veja circuito de cão de guarda.